BULLETIN AGRONOMIQUE

antilles - guyane

ISSN - 0765-0787

N° 8 - JANVIER 1989

P. 4268

BAA-8

C. N. R. A.
10. AVR. 1989
— VERSAILLES —

INRA

SOMMAIRE

Le point des connaissances actuelles sur *Thrips palmi* Karny (GUYOT J.) Page 2

Les composantes de la production des petits ruminants aux Antilles.
2 - Premiers résultats d'élevage dans les fermes privées guadeloupéennes (campagne 84-85)
(ALEXANDRE Gisèle & BOREL H.) page 10

Premiers résultats d'essais herbicides sur cultures légumières
(PENAVAYRE M., FARANT M., MEYNARD R. & ANO G.) Page 17

Les cultures *in vitro* : un nouvel outil au service du progrès agricole en Guadeloupe
(FEREOL L.) Page 24

Nouveaux cultivars de *Vigna unguiculata* (L.) Walp. (TOUVIN H. & FELICITE J.) Page 27

Contrôle des performances lapins en Guadeloupe (MATHERON G. & DOLET P.) Page 31

La pollinisation du vanillier (TORREGROSSA J.P.) Page39

Le Dolique tubéreux (*Pachyrhizus erosus* Urban) :
un nouveau légume pour les Antilles (ZINSOU C.) Page 42

Le nématode à galles *Meloidogyne*, un dangereux ennemi des cultures
(CASTAGNONE-SERENO Ph.) Page 49

Bulletin Agronomique des Antilles et de la Guyane, 8, 2-9, 1988

LE POINT DES CONNAISSANCES ACTUELLES SUR *THRIPS PALMI* KARNY

GUYOT J.

INRA - Centre de Recherches agronomiques des Antilles et de la Guyane,
Station de Zoologie et de Lutte biologique
BP 1232 POINTE A PITRE Cedex

RESUME

Le présent article regroupe l'ensemble des informations de la littérature actuelle sur *Thrips palmi* Karny, important ravageur des cultures d'aubergines et de Cucurbitacées en Guadeloupe et Martinique. Il présente des données relatives à la répartition géographique et aux plantes hôtes de cette espèce dans le monde. On y trouvera aussi les connaissances actuelles sur sa biologie, sur son écologie et sur les moyens de lutte qui ont été testés ou utilisés dans divers pays. Enfin les grands axes de recherches de l'INRA Antilles-Guyane sont esposés.

SUMMARY

The present state of knowledge about* Thrips palmy *Karny

This paper reviews the present knowledge concerning Thrips palmi *Karny, a dangerous pest on eggplant and cucurbit crops in French West indies (Guadeloupe and Martinique). It summarises the data relative to distribution and host plants of this species all over the world. It also underlines the present knowledge on its biology and ecology, and on the various means of control that have been tested or used in different countries. Finally, the main directions of research of the Antilles-Guyane INRA Station on this topic are presented.*

I - INTRODUCTION

Depuis son apparition en Guadeloupe en 1985, *Thrips palmi* Karny a eu une influence désastreuse sur les cultures qu'il attaque, principalement les Cucurbitacées (melon, concombre) et les Solanacées (aubergine, poivron, pomme de terre). Face à l'apparition brutale de ce fléau, la lutte chimique, susceptible d'offrir une riposte rapide, a été employée en premier. Malheureusement, une seule matière active, le profenofos s'est montrée efficace contre ce ravageur avec peut être des risques de sélection de races résistantes.

Une deuxième phase de recherche a été prise en charge par l'INRA Antilles-Guyane et l'IRAT-Martinique, la mise au point d'une méthode de lutte intégrée combinant des moyens chimiques, biologiques et agronomiques. Dans ce but, il était nécessaire de faire le point des connaissances actuelles sur cet insecte en consultant les travaux déjà réalisés sur ce sujet. C'est l'ensemble de ces informations que nous regroupons ici. La littérature relative à cette question est encore assez réduite et difficile à exploiter puisqu'un grand nombre de publications sont en langue japonaise.

II - REPARTITION GEOGRAPHIQUE

Thrips palmi a été décrit pour la première fois en 1925 à Sumatra. Sa présence est connue depuis de nombreuses années dans l'Est asiatique (Inde, Bangladesh, Indonésie, Thaïlande, Singapour, Malaisie, Pakistan, Hong kong, Taïwan, Java (BHATTI, 1980; BOURNIER, 1986 a) et Chine (WEI *et al.*, 1984).

Depuis environ dix ans, sa répartition géographique s'est largement étendue. En effet, il a été découvert en 1978-1979 aux Philippines, en Nouvelle-Calédonie, à Wallis, au Japon et à la Réunion (GUTIERREZ, 1981; BOURNIER, 1986 a). Sa présence a été constatée à Hawaii en 1984 (JOHNSON, 1986), enfin en 1985 en Guadeloupe et en Martinique (BOURNIER, 1986 b).

Son aire de répartition semble s'étendre rapidement ; dans la région Caraïbe, il est apparu récemment à Antigua et à Porto Rico (G. ANAIS, communication personnelle).

III - PLANTES HOTES

Aux Philippines, en Thaïlande, à Java et à Sumatra, les cultures de coton et de tabac sont parmi les plus attaquées (WANGBOONKONG, 1981; BOURNIER, 1983; BOURNIER, 1986 a). En Nouvelle-Calédonie, à Wallis, au Japon, en Martinique, en Guadeloupe et à Hawaï, les cultures maraîchères sont de loin les plus menacées (BOURNIER, 1986 a) : concombre, melon, courgette, pastèque, aubergine, pomme de terre, poivron, haricot, salade, amaranthe (BOURNIER, 1986 a; JOHNSON, 1986). Au Japon, les cultures ornementales sont une cible privilégiée de ce ravageur. D'autres plantes cultivées peuvent être attaquées : soja et tournesol en Guadeloupe et Martinique (BOURNIER, 1986 b), niébé à Hawaii (JOHNSON, 1986) et aux Philippines (RUHENDI & LITSINGER, 1979; LITSINGER & RUHENDI, 1984), sésame en Inde (KUMAR & ANANTHAKRISHNAN, 1984). Les Monocotylédones semblent moins sensibles; toutefois, le thrips a été observé sur oignon à la Réunion (BOURNIER, 1986 a).

Des plantes sauvages ou subspontanées sont également des hôtes de *Thrips palmi*. En Guadeloupe et Martinique, nous citerons simplement l'amaranthe (*Amaranthus spp.*, Amaranthacées), le poinsettia (*Euphorbia heterophylla*, Euphorbiacées), deux Malvacées (*Urena lobata* et *Abutilon sp.*), *Ageratum conyzoides* (Astéracées), ainsi que le pois d'angole (*Cajanus cajan*, Fabacées) (BOURNIER, 1986 b).

D'autres plantes peuvent aussi être infestées artificiellement : *Chrysanthemum morifolium* (Astéracies), *Momordica sp.*(Cucurbitacées) (16).

IV - SYMPTOMES

En début d'attaque, on observe sur les feuilles une coloration nacrée ou argentée qui débute le long des nervures principales. A un stade plus avancé, cette décoloration s'étend à l'ensemble de la feuille. De plus, l'extension du limbe est contrariée chez les jeunes feuilles, qui se dessèchent, les plants étant alors fortement diminués (BOURNIER, 1986 a; BOURNIER, 1986 b; DENOYES *et al.*, 1986).

Les attaques de thrips se manifestent aussi par une subérisation de l'épiderme des jeunes fruits d'aubergine ; ces zones subérifiées pourront recouvrir 30 à 40 p. cent de la surface du fruit à maturité, d'où son déclassement ou son refus à la vente (jusqu'à 80 p. cent des aubergines en Guadeloupe). Les dégâts sur fruits ont aussi été observés sur pastèque, melon et haricot en Martinique (DENOYES *et al.*, 1986).

V - EVALUATION CHIFFREE SUR CONCOMBRE, AUBERGINE ET PIMENT

Sur concombre comme sur aubergine, il existe une forte corrélation positive entre le nombre de larves par feuille et le nombre d'adultes par feuille. Cette observation a amené les auteurs japonais à utiliser ce dernier paramètre pour apprécier le niveau des attaques. En revanche, sur poivron, on ne trouve aucun individu sur les feuilles lorsqu'il y a moins d'un adulte par fleur ; c'est donc le nombre d'adultes par fleur qui a été choisi pour estimer le niveau des attaques. (KAWAI, 1986 b; KAWAI, 1986 c).

En reliant ces niveaux d'attaques aux pertes de rendement, il a été possible de définir des seuils de densité moyenne acceptables pour ces trois cultures.

- Sur concombre 5,3 adultes par feuille pour une perte de rendement total de 5 p. cent et 10,6 adultes pour une perte de 10 p. cent; 4,4 adultes par feuille pour une perte de rendement des fruits sains de 5 p. cent et 8,8 adultes pour une perte de 10 p. cent
- Sur aubergine 0,08 adulte par feuille pour que la presque totalité des fruits soient sains
- Sur poivron 0,11 adultes par fleur.

Ces résultats ne sont donnés qu'à titre indicatif et ne sont représentatifs que des conditions particulières de ces expérimentations.

En Guadeloupe, en l'absence de traitement, on a observé des densités de 250 et 150 individes par feuille, respectivement sur concombre (HOSTACHY *et al.*, 1986 d) et sur aubergine (HOSTACHY *et al.*, 1986 c).

VI - BIOLOGIE ET DYNAMIQUE DES POPULATIONS

6.1 Déroulement de la vie de l'insecte

La ponte se fait par insertion des oeufs à l'aide de la tarière sous l'épiderme du végétal. Au cours de sa vie larvaire, qui comprend deux stades, l'insecte se nourrit du végétal non pas en suçant la sève mais en lysant le con-

tenu des cellules afin de l'aspirer. La nymphose comprend deux stades (la pronymphe et nymphe) et se déroule dans le sol ainsi que l'a montré ETIENNE (cité par BOURNIER, 1986 b). L'adulte a une vie aérienne et se nourrit de la même manière que la larve.

6.2. Effet de la température sur la biologie de *Thrips palmi*

Cette expérimentation (KAWAI, 1985 a) a été effectuée au laboratoire, sur concombre, avec une photopériode de 16 heures, ce qui, il faut le noter, ne correspond pas aux conditions de la Guadeloupe. Le développement de *Thrips palmi* nécessite une température minimale de 11,6°C alors que la constante thermique pour les stades pré-imaginaux est de 189,1 degrés-jours. C'est à dire que l'accomplissement des stades pré-imaginaux requiert une somme de températures journalières d'environ 189° C.
Le déroulement du cycle de *Thrips palmi* est le plus rapide à 30°C mais la fécondité des femelles et la vitesse de ponte sont maximales à 25°C (60 oeufs par femelle, pondus à raison de 4 par jour).
Le taux d'accroissement naturel de la population est maximal à 30°C , température à laquelle il atteint la valeur de 0,144; c'est à dire que la population peut s'accroître de 14,4 p. cent par jour lorsque le milieu n'est pas limitant ; à cette même température, le taux de reproduction (nombre de descendants adultes qu'est susceptible d'avoir une femelle) est de 55,7.
Le tableau 1 donne les principales caractéristiques de la biologie de *Thrips palmi* aux températures qui concernent les Antilles Française.

TABLEAU 1 : Principales données de la biologie et de la dynamique des populations de *Thrips palmi* à 25 et 30°C (d'après KAWAI, 1985)

	25°C	30°C
Durée du stade œuf en jours	6	5
Durée de la phase larvaire en jours	5	5
Durée de la nymphose en jours	4	3
Durée totale des stades pré-imaginaux en jours	14	12
Longévité des femelles en jours	16	11
Pourcentage d'éclosion d'adultes (par rapport au nombre d'œufs pondus)	66	68
Fécondité (œufs par femelle)	60	35
Durée de génération (d'œuf à œuf) en jours	25	21

6.3. Effet de la plante hôte sur la biologie de *Thrips palmi*

La biologie et la dynamique des populations de *Thrips palmi* a été étudiée en laboratoire (KAWAI, 1986 a) sur onze plantes hôtes (concombre, melon, courgette, *Momordica*, aubergine, poivron, tomate, haricot, fraisier, gombo, chrysanthème), ainsi qu'en présence d'eau uniquement et en diète totale. La température était de 25°C et la photopériode de 16 heures. Nous ne retiendrons ici que les résultats principaux de cette étude.
Le concombre est de loin la plante hôte qui convient le mieux à *Thrips palmi*, suivi par le melon et l'aubergine. En revanche, le thrips ne peut pas se développer sur tomate et fraisier.
Les **taux de survie** au cours des périodes larvaire et nymphale nourries sur concombre (66 p. cent), *Momordica* (61 p. cent), aubergine (62 p. cent) et haricot (65 p. cent) sont élevés ; ils sont moins forts sur poivron (45 p. cent) melon (50 p. cent) et courgette (43 p. cent), et faibles sur gombo (20 p. cent) et chrysanthème (13 p. cent), tandis que les larves nourries sur fraisier et tomate n'atteignent pas le stade nymphal.
La **durée des stades pré-imaginaux** est supérieure sur gombo (12 jours) et chrysanthème (11 jours) à celle observée sur les autres plantes (de 8 à 9 jours).
La **répartition des sexes** est dans tous les cas favorable aux femelles, mais il n'est pas possible de tirer plus de précisions de cette publication. La **longévité des femelles** nourries sur concombre (16 jours), courgette (16 jours), aubergine (16 jours) et haricot (15 jours) est plus élevée que sur les autres plantes hôtes ; là encore, les chiffres obtenues sur fraisier (4 jours), tomate (5 jours) et chrysanthème (6 jours) sont très faibles.
La **fécondité des femelles** est élevée sur concombre (60 oeufs par femelle) et largement supérieure à celle observée sur les autres plantes hôtes.
La **durée de génération** (21 à 25 jours) n'est pas significativement différente entre les plantes hôtes, mis à par la tomate et le fraisier. En revanche, le **taux d'accroissement de la population** est maximal sur concombre (13 p. cent par jour et 28 descendants adultes par femelle), plus faible mais toujours élevé sur melon (11 p. cent et 13 descendants par femelle) et aubergine (10 p. cent et 13 descendants par femelle).

VII DYNAMIQUE DES POPULATIONS ET ECOLOGIE

7.1. Accroissement de la population et distribution sur concombre en serre

KAWAI (1983 a) a montré que le taux d'accroissement intrinsèque de la population est de 0,05 par jour. C'est à dire que lorsque le milieu est illimité, la population est susceptible de s'accroître de 5 p. cent par jour. Une telle situation est bien réelle lorsqu'une population de *Thrips palmi* s'installe sur une culture de melon en serre ; la croissance de la population est alors exponentielle.

Les adultes se trouvent surtout sur les feuilles médianes (5 à 10 feuilles en dessous de la feuille apicale) avant la taille et sur les feuilles apicales après la taille. Les larves se trouveront de préférence sur les feuilles inférieures (10 à 15 feuilles apicales) c'est à dire à l'endroit où se trouvaient la plupart des adultes 7 jours plus tôt.

La distribution des adultes dans la culture est aléatoire (quelconque, due au hasard) tandis que celle des larves est modérément »contagieuse« (existence de »colonies«). Sur la feuille, la distribution, tant des adultes que des larves, est fortement »contagieuse« .

7.2 Compétition interspécifique entre *Thrips palmi* et *Aphis gossypii* Glover sur aubergine

Aussi bien en pots qu'au champ, la présence du puceron *Aphis gossypii* entraîne une forte diminution de la population de *Thrips palmi* et le fait disparaître à son profit (KAWAI, 1985 b). Ce puceron existe aussi en Guadeloupe, où il est souvent associé à un autre puceron, *Myzus persicae*.

VIII - LUTTE

8.1 Lutte biologique et variétés résistantes

Jusqu'à présent, aucune source de résistance n'a été détectée et aucun pathogène ou parasite du thrips n'a été décrit.

Les principaux prédateurs observé sont des Hétéroptères Anthocoridés (très petites punaises appartenant au genre *Orius* : *Orius similis* a été étudié en Chine (WEI *et al.*), où l'on a pu constater au laboratoire qu'un seul individu est capable de consommer près de 440 individus de *Thrips palmi* au cours de sa vie. Dans la région de Guangzhou (Canton), *O. similis* présente 14 générations annuelles, chacune d'elles durant de 17 à 64 jours environ selon la température.

Orius maxidentex est présent en Inde (KUMAR & ANANTHAKRISHNAN, 1984), où il est un important prédateur de *Thrips palmi* sur jeunes feuilles de sésame, puis, après la récolte, sur une mauvaise herbe, *Croton sparsiflorus*.

Le genre *Orius* est aussi présent à Hawaii (JOHNSON, 1986), où, seul prédateur de *Thrips palmi* recensé à ce jour, il peut présenter des niveaux de population assez élevés (0,8 individus par feuille).

8.2 Lutte chimique

Plusieurs matières actives ont été testées, en particulier par WANGBOONKONG (1981), ORITA *et al.* (1982), NAKAMURA *et al.* (1984), HOSTACHY *et al.* (1986 a, b, c); le tableau 2 en dresse la liste, avec les résultats obtenus. Précisons que certaines d'entre elles ne sont pas encore homologuées en ce (prothiofos, mecarbam) ou ne le sont que sous forme granulée (profenofos, carbosulfan).

TABLEAU 2 - Tableau récapitulatif des résultats obtenus avec les différentes matières actives testées contre *Thrips palmi*

FORMULATION :

- EC. = concentré émulsionnable ("formulation liquide homogène destinée à être appliquée après dilution dans l'eau sous forme d'émulsion")
- SC. = suspension concentrée ou concentré fluidifiable ("suspension stable de matière(s) active(s) dans un liquide, pour emploi après dilution dans l'eau")
- WP. = poudre mouillable ("formulation pulvérulente destinée à être dispersée dans l'eau en vue de son application")
- GR. = granulé ("produit solide fluant se présentant sous forme de granulés de dimensions définies, prêt à l'emploi")
- SP. = poudre soluble dans l'eau ("formulation pulvérulente destinée à être appliquée après dissolution dans l'eau sous forme de solution vraie de la matière active mais pouvant contenir des matières insolubles")

DOSE :dose de matière active par hectare

EFFICACITE : T.B. = très bonne N. = nulle ou favorisant le thrips
B. = bonne /L = sur larves
M. = moyenne /A = sur adultes

NOM COMMERCIAL : c'est celui du produit utilisé pour l'essai mentionné, mais il faut noter que certaines matières actives peuvent exister sous d'autres noms commerciaux que celui cité ici.

CULTURE :culture sur laquelle a été effectué l'essai mentionné

PAYS:pays où a été effectué l'essai

Matière active	Form.	dose/ha	eff.	Nom comm.	Culture	Pays
carbosulfan	EC.	0,250 kg	T.B.		P. de terre	Japon
	EC.	?	B.	Advantage	Aubergine	Japon
	GR.	?	B.	Advantage	Aubergine	Japon
	GR.	?	B.	Advantage	Chrysanthème	Japon
	GR.	2 g/plant	T.B.	?	Poivron	Japon
	GR.	2 g/plant	T.B.	?	Aubergine	Japon
oxamyl	?	1,200 kg	B/L.	?	Pastèque	Hawaii
			N/A			
	GR.	1,500 kg	M.	?	P. de terre	Japon
	GR.	?	B.	DPX 1410	Aubergine	Japon
prothiophos	EC.	0,450 kg	B.		P. de terre	Japon
	EC.	?	B.	Tokuthion	Chrysanthème	Japon
chlorfenvinphos + mancozèbe	EC. WP.	0,480 kg 1,500 kg	M.	?	P. de terre	Japon
mecarbam	EC.	0,360 kg	M.	?	P. de terre	Japon
profenofos	EC.	0,500 kg à 0,750 kg	B.	Selecron	Aubergine	Guadeloupe
	EC.	0,500 kg	B.	Selecron	Concombre	Guadeloupe
	EC.	?	B.	Nonachrone 50 %	Aubergine	Japon
sulprofos	EC.	?	B.	Bolstal	Aubergine	Japon
	EC.	?	B.	Bolstal	Concombre	Japon
DMTP	WP.	?	B.	Supracide	Aubergine	Japon
	WP.	?	B.	Supracide	Concombre	Japon
	WP.	?	B.	Supracide	Chrysanthème	Japon
	EC.	?	B.	KUI-182	Aubergine	Japon
benfuracarb	GR.	?	B.	Oncol	Aubergine	Japon
fluvalinate	SC.	0,144 kg	M.	Klartan	Aubergine	Guadeloupe
mevinphos	EC.	0,500 kg	N.	Phoslit 10	Aubergine	Guadeloupe
methidathion	?	0,400 à 0,579 kg	N.	Ultracide	Aubergine	Guadeloupe
heptenophos	EC.	0,385 kg	N.	Hostaquick C.E.	Aubergine	Guadeloupe
lindane	SC.	0,400 à 0,600 kg	N.	Gammacol	Aubergine	Guadeloupe

Matière active	Form.	dose/ha	eff.	Nom comm.	Culture	Pays
phosmet	WP.	0,500 kg	N.	Imidan	Aubergine	Guadeloupe
fonofos	GR.	2,000 à 5,000 kg	N.	Dyfonate 5G.	Aubergine	Guadeloupe
ethoprophos	GR.	5,000 kg	N.	Mocap 10G	Aubergine	Guadeloupe
dichlorvos	EC.	1,000 kg	N.	Nogos	Aubergine	Guadeloupe
pyrazophos (fongicide)	EC.	0,442 kg	N.	Afugan	Concombre	Guadeloupe
acephate	SP.	0,750 kg	N.	Orthene	Aubergine	Guadeloupe
acephate	WP.	0,500 kg	N.	?	?	Japon
+ mancozèbe	WP.	1,500 kg				
alphamethrine	EC.	0,020 kg	N.	Fastac	Aubergine	Guadeloupe
phosalone	EC.	0,350 kg	N.	?	?	Japon
vamidothion	EC.	0,370 kg	N.	?	?	Japon
methomyl	?	0,600 kg	N.	?	?	Japon
		0,450 kg	N.	?	?	Japon
TIA	EC.	0,500 kg	N.	?	?	Japon

8.3 Lutte agronomique

Plusieurs méthodes ont été testées mais leur efficacité reste moyenne :

- Le recouvrement du sol par un film plastique transparent ou argenté est efficace sur les populations de faible densité (NAKAMURA *et al.*, 1984) et le reste longtemps après le retrait du film (NASU *et al.*, 1986).

- Le recouvrement des côtés de la serre par une maille fine est efficace, mais les fruits obtenus sont de qualité inférieure (NASU *et al.*, 1986).

- Le recouvrement complet des plants d'aubergine par une maille fine a donné de bons résultats sur les populations de faible densité, mais il en résulte une mauvaise coloration des pieds d'aubergine (NASU *et al.*, 1986).

- Aux Philippines, lors de la mise en place de cultures de niébé après du riz irrigué, l'absence de labour et le maintien des chaumes de riz réduisent nettement l'effet de *Thrips palmi* pendant environ deux semaines. Le paillage a le même effet (RUHENDI & LITSINGER, 1979 ; LITSINGER & RUHENDI, 1984).

IX -. CONCLUSION

Les résultats publiés au Japon donnent des informations précises sur la biologie de *Thrips palmi*. Aussi, les travaux menés par l'INRA en liaison avec l'IRAT en Martinique (chargé des recherches en matière de lutte chimique) ont un double but : recherche des sources de résistance chez les plantes hôtes, de réaliser un inventaire aussi large que possible des parasites et prédateurs et estimer l'impact de ces auxiliaires naturels. Dans cette optique, il est nécessaire d'évaluer leur sensibilité aux traitements insecticides dirigés contre le thrips, et de suivre l'évolution de leurs populations face à celles du thrips, dans des parcelles exemptes de toute intervention chimique. Ainsi, nous serons en mesure d'interpréter les raisons de la multiplication explosive de ce ravageur. La mise au point d'une méthode fiable de lutte intégrée est un travail de longue haleine qui reste toutefois la seule voie raisonnable pour résoudre durablement ce problème.

REFERENCES

BHATTI J.S., 1980 - Species of the genus *Thrips* from India (Thysanoptera). *Syst. Entomol.*, 5, 109-166.

BOURNIER J.P., 1983 - Un insecte polyphage : *Thrips palmi* Karny, important ravageur du cotonnier aux Philippines. *Cot. Fib. Trop.*, 38 (3), 286-288.

BOURNIER J.P., 1986 a - Sur la distribution géographique de *Thrips palmi* Karny. *Cot. Fib. Trop.*, 41 (1) 59-60.

BOURNIER J.P., 1986 b - *Rapport de mission en Guadeloupe et Martinique.* I.R.C.T.- C.I.R.A.D., Montpellier.

DENOYES B., BORDAT D., DE BON H. & DALY P., 1986 - Un nouveau ravageur des cultures légumières à la Martinique : *Thrips palmi* Karny . *L'Agronomie Tropicale*, 41 (2), 167-169.

GUTIERREZ J., 1981 - *Actualisation des données sur l'entomologie à Wallis et Futuna.* ORSTOM, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, 24p.

HOSTACHY B., JACQUA G., ETIENNE J. & ANO G., 1986a - *Essais d'efficacité de quelques insecticides foliaires contre* Thrips palmi *sur aubergine en Guadeloupe.* Document GRISP Antilles-Guyane 86/02.

HOSTACHY B., JACQUA G., ETIENNE J. & ANO G., 1986b - *Lutte chimique contre* Thrips palmi *sur aubergine en Guadeloupe. Essai d'associations insecticides foliaires-insecticides du sol.* Document GRISP Antilles-Guyane 86/03.

HOSTACHY B., JACQUA G., ETIENNE J. & ANO G., 1986c - *Lutte chimique contre* Thrips palmi *en Guadeloupe. Essai insecticide : efficacité en période de récolte.* Document GRISP Antilles-Guyane 86/04.

HOSTACHY B., ONILLON H., JACQUA G. & ETIENNE J., ANO G., 1986d - *Essai d'efficacité de deux insecticides foliaires contre* Thrips palmi *sur concombre en Guadeloupe.* Doc. GRISP Antilles-Guyane 86/05.

HOSTACHY B., ONILLON H., JACQUA G. & ETIENNE J., ANO G., 1986e - Thrips palmi *sur aubergine. Testage d'un programme théorique.* Document GRISP Antilles-Gyane 86/06.

JOHNSON M.W., 1986 - Population trends of a newly introduced species, *Thrips palmi (Thysanoptera : Thripsidae)*, on commercial watermelon in Hawaii. *Journal of Economic Entomology*, 79 (3), 718-720.

KAWAI A., 1983a - Studies on population ecology of *Thrips palmi* Karny. 1. Population growth and distribution on cucumber in greenhouse. *Jap. Journ. of Appl. Entom. and Zool.*, 27 (4), 261-264.

KAWAI A., 1983b - Studies on population ecology of *Thrips palmi* Karny. 4. Relationship between the density of adults on plants and the number of individuals trapped by sticky traps. *Proc. Assoc. Pl. Protect. of Kyushu*, 29,87-89.

KAWAI A., 1985a - Studies on population ecology of *Thrips palmi* Karny. 7. Effect of temperature on population growth. *Jap. Journ. of Appl. Entom. and Zool.*, 29 (2), 140-143

KAWAI A., 1985b - Studies on population ecology of *Thrips palmi* Karny. 9. Interspectific competition whith *Aphis gossypii* Glover. *Proc. Assoc. Pl. Protect. of Kyushu*, 31, 156-159.

KAWAI A., 1986a - Studies on population ecology of *Thrips palmi* Karny. 10. Differences in population growth on various crops. *Jap. Journ. of Appl. Entom. and Zool.*, 30 (1), 7-11.

KAWAI A., 1986b - Studies on population ecology of *Thrips palmi* Karny. 11. Analysis of damage to cucumber. *Jap. Journ. of Appl. Entom. and Zool.*, 30 (1), 12-16.

KAWAI A., 1986c - Studies on population ecology of *Thrips palmi* Karny. 12. Analyses of damage to eggplant and sweet pepper. *Jap. Journ. of Appl. Entom. and Zool.*, 30 (3),179-187.

KUMAR N.S. & ANANTHAKRISHNAN T.N., 1984 - Predator-thrips interactions with reference to *Orius maxidentex* Ghauri and *Carayonocoris indicus* Muraleedharan (Anthocoridae : Heteroptera). *Proc. Indian Nation. Sc. Acad.*, B 50 (2), 139-145.

LITSINGER J.A. & RUHENDI, 1984 - Rice Stubble and Straw Mulch Suppression of Preflowering Insect Pests of Cowpeas Sown After Puddled Rice. *Environ. Entomol.*, 13 (2), 509-514.

NAKAMURA T., TANAKA Y. & IKEDA H., 1984 - Studies on the control of *Thrips palmi* Karny on egg-plant, cucumber and Chrysanthemum by cultural and chemical methods. *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.*, 83,77-84.

NASU Y., KIMURA Y. & TSUJI H., 1986 - Control of *Thrips palmi* Karny using agricultural covering materials. *Proc. Kansai Pl. Protect. Soc.*, 28, 25-29.

ORITA S., HIROTANI H. & NAKASUKA, 1982 - Field evaluation of several chemicals for the control of *Thrips palmi* Karny on potato plant. *Proc. Assoc. Pl. Protect. of Kyushu*, 28, 142-144.

RUHENDI & LITSINGER J.A., 1979 - Insect-suppressing effect of rice stubble height, tillage practices, and straw mulch in a wetland rice-cowpea cropping pattern. *Internat. Rice Res. Newsl.*, 4 (3), 26-27.

WANGBOONKONG S., 1981 - Chemical control of cotton pests in Thaïland. *Trop. Pest Management*, 27 (4), 495-500.

WEI C.S., PENG Z.J., YANG G.Q., CAO Y., HUANG B.Z. & CHEN X., 1984 - On the flower bug, *Orius similis* Zheng. *Natural ennemies of Insects*, 6 (1), 32-40.

Bulletin Agronomique des Antilles et de la Guyane, 8, 10-16 1988

LES COMPOSANTES DE LA PRODUCTION DES PETITS RUMINANTS AUX ANTILLES

2 - Premiers résultats d'élevage dans les fermes privées guadeloupéennes (campagne 84 - 85)

ALEXANDRE Gisèle et BOREL Hughes
INRA Centre de Recherches Agronomiques des Antilles et de la Guyane
Station de Recherches Zootechniques
B.P. 1232 Pointe-à-Pitre Cédex

RESUME
Les auteurs présentent les performances de reproduction et de mortalité des chèvres Créoles en conditions réelles d'élevage de la Guadeloupe. L'étude est basée sur la méthode des enquètes répétitives (1 fois/mois) faites chez un petit nombre d'éleveurs représentatifs de l'échantillon préalablement décrit lors de l'enquète exploratoire, et motivés. 475 femelles ont été identifiées chez 15 éleveurs de façon à relever des données individuelles et répétables. Plusieurs fiches sont tenues à jour lors de chaque visite : les fiches inventaire et identification des animaux, les fiches "femelles" comportant les principaux évènements physiologiques qui les concernent, le cahier "mouchard" renfermant tous les renseignements sur la vie de la ferme. Des résultats complets sur cette première campagne 1984-85 n'ont été obtenus que chez 12 éleveurs pour des raisons d'ordre matériel. Trois groupes d'éleveurs se différencient par rapport à la conduite de la reproduction : "effet mâle", 3/12, suivi des chaleurs des femelles, 3/12 ; "mâle en permanence" 6/12. En moyenne les chèvres suivies se reproduisent toute l'année avec toutefois une répartition des mises-bas plutôt centrée autour de la période humide. En ce qui concerne le taux de fertilité moyen, il est de 62 %, mais très variable d'un éleveur à l'autre 29 % à 79 %. La prolificité moyenne oscille autour de 1,46 chevreaux/mise-bas. Les disparités observées sont discutées selon le mode de conduite et inter-éleveurs. Les résultats sont présentés selon la parité (cas de chevrettes) et le stade physiologique (cas des femelles suitées) des chèvres reproductrices. Le taux de mortalité pré-sevrage des chevreaux, quoique très acceptable en moyenne (20 %), varie de 5 % à 59 % d'un éleveur à l'autre. En outre la mortalité intervient pour 70 % du total au cours du premier mois de vie. Les différences entre les groupes sont analysées à la lumière des références bibliographiques.

I - INTRODUCTION

En 1971, COGNIE *et al.* ont entrepris la première enquête sur la chèvre Créole en milieu naturel de production. Cette étude a permis la description de cette population animale et a montré la nécessité de développer des travaux plus complets. Ceux-ci, menés en stations expérimentales ont mis en évidence les potentiels de production et les problèmes d'élevage des caprins Créoles (CHEMINEAU *et al.* 1984). Globalement, la population caprine Créole, répondant à la description des chèvres de petit gabarit a :

- des **qualités** d'adaptation au climat et de rusticité, de reproduction (plasticité de l'activité sexuelle, productivité numérique, précocité sexuelle) et maternelles (bon potentiel laitier et comportement...)
- des **problèmes** de sensibilité aux parasites internes (strongles digestifs) et externes (tiques), de performances d'élevage médiocres mais très différentes entre les fermes privées et expérimentales.

Ainsi, il apparaît que pour que ces recherches soient valorisées, elles doivent être complétées par des études sur le terrain portant sur deux points : une analyse des modes d'élevage locaux et une étude des résultats des animaux, et de leur variabilité. Pour décrire les premiers nous avons réalisé, avec les organismes professionnels et les éleveurs de la Guadeloupe une enquête exploratoire dans 120 élevages de la Guadeloupe (ALEXANDRE & BOREL, 1985). Ce type d'enquête a permis une approche globale et très descriptive des modes d'élevage caprin, les résultats reflètent surtout la façon personnelle dont l'éleveur appréhende son propre élevage. La poursuite du travail consiste alors en une meilleure connaissance des contraintes et des originalités des systèmes d'élevage déjà repérés. En outre, il s'agit pour nous d'exploiter (au sens scientifique) la grande variabilité qui se dégage des résultats concernant les performances des animaux et aussi les pratiques des éleveurs. Celles

concernant la reproduction sont caractérisées par la conduite du troupeau avec le mâle en permanence (73 p. cent des cas). En même temps apparaissent une méconnaissance des saisons de mise-bas et une absence de relevés d'élevage. Les résultats de la première campagne 1984-85 font l'objet de ce second article.

II - MATERIEL ET METHODES

2.1 Modalités

Cette étude est basée sur la méthode des enquêtes répétitives faites sur plusieurs campagnes, réalisées chez un petit nombre d'éleveurs déjà repérés lors de l'enquête exploratoire, représentatifs de la variabilité observée (système, zone...). Parmi ceux-ci, 24 ont été choisis en fonction du nombre élevé de femelles (plus de 10), de la conduite d'élevage, de leur accessibilité et de leur disponibilité ; 18 se sont montrés favorables à ces suivis.

2.2. Identification

Afin de relever des données individuelles fiables et répétables, il s'est avéré nécessaire de reconnaître - donc d'identifier - les animaux. Sachant qu'un programme d'identification devait être mis en place par la coopérative, notre premier soin fut de discuter les possibilités d'identification (nécessité, modalités).
Après une description de la robe (couleur, taches...) et du gabarit, de l'animal, l'âge a été estimé par la méthode du comptage des dents (QUITTET, 1975), en complément de la mémoire de l'éleveur. Puis nous avons repéré les filiations.
17 troupeaux ont été identifiés mais en raison de problèmes matériels survenus par la suite, 15 éleveurs seulement ont été suivis, soit 475 femelles identifiées. Un collier est fixé portant 4 chiffres, dont le premier spécifie l'année, et les 3 autres l'ordre d'arrivée dans l'année.

2.3. Enregistrements

L'élevage est connu et caractérisé depuis l'enquête exploratoire : le « dire » de l'éleveur est vérifié et le « faire » est enregistré. Les visites sont effectuées toutes les trois semaines pendant les trois premiers mois, puis tous les mois par la suite.
Nous n'avons pas trouvé de renseignements écrits au début des visites, sauf chez deux éleveurs, qui le faisaient de façon épisodique. Plusieurs documents ont été ouverts pour chaque élevage suivi : un cahier « mouchard » où tous les renseignements divers concernant la vie de la ferme sont notés ; une « fiche femelle » où sont relevés à chaque passage et pour chaque femelle, sa présence ou son absence, son état physiologique et l'événement qui s'y rattache (mise à la lutte, mise bas, tarissement, entrée, sortie...), l'état de ses descendants (les jeunes sont identifiés par leur mère) ; une « fiche inventaire » des jeunes et une des mâles. Par ailleurs le suivi de l'alimentation est effectué dans la mesure du possible (ALEXANDRE & BOREL, 1987). Les jeunes chevrettes, à leur première mise à la reproduction, sont identifiées et transférées de la « fiche jeune » à la « fiche femelle ».

III - RESULTATS ET DISCUSSION

En raison de pertes de numéro, arrêt de suivis d'élevage pour certains d'entre eux ou autres problèmes matériels, des résultats complets et cohérents n'ont été obtenus que chez 12 éleveurs.

3.1. Groupes d'éleveurs

Trois groupes d'éleveurs se dégagent, en fonction de la conduite de la reproduction du troupeau.

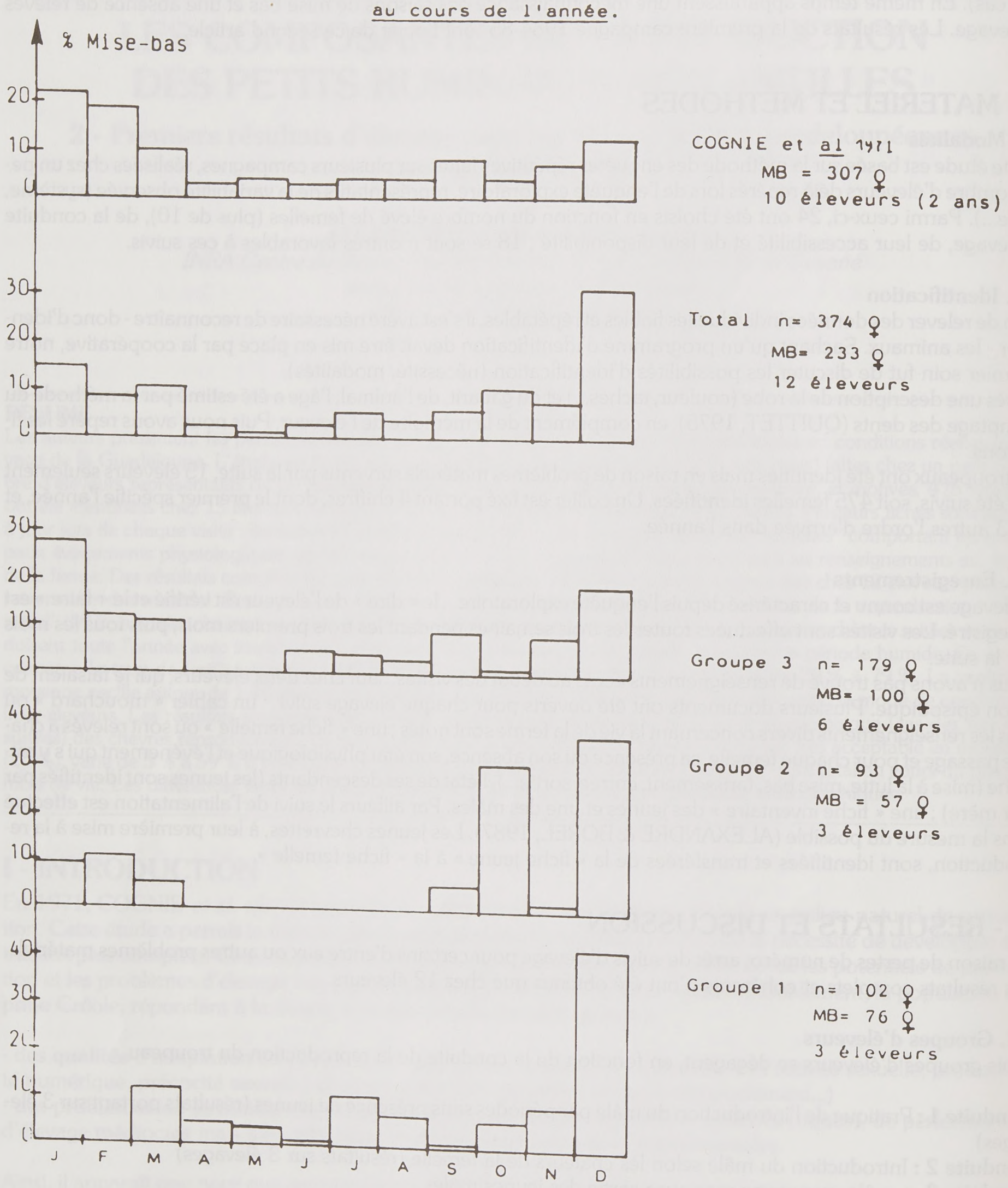
Conduite 1 : Pratique de l'introduction du mâle par périodes sans présence de jeunes (résultats portant sur 3 élevages)
Conduite 2 : Introduction du mâle selon les chaleurs de la femelle (résultats sur 3 élevages)
Conduite 3 : - mâle en permanence avec sortie des jeunes mâles
- mâle en permanence avec présence des jeunes mâles de plus de 6 mois
- introduction du reproducteur mais présence dejeunes mâles de 6 mois
- plusieurs mâles adultes en permanence.(résultats sur 6 élevages).

3.2. Répartition des mises-bas

Le diagramme du pourcentage mensuel de mises-bas (fig.1) montre qu'en moyenne les chèvres Créoles se reproduisent toute l'année, avec toutefois une répartition des mises-bas plutôt centrée autour de la saison humide, ainsi que COGNIE *et al.* (1971) l'ont montré. Ce résultat, lié au faible saisonnement de ces animaux, a déjà été démon-

Fig 1 REPARTITION DES MISE-BAS (%)

au cours de l'année.



tré par CHEMINEAU *et al.* (1984) qui montrent que, au cours de l'année, le pourcentage de femelles présentant une ovulation ou un oestrus est toujours compris entre 70 et 90 p. cent.

Cependant, quelques tendances semblent apparaître selon les différents systèmes. Dans le groupe 1, où les éleveurs pratiquent « l'effet mâle » : malgré une politique d'introduction du mâle dans le troupeau selon des saisons de lutte préalablement définies, il y a une répartition quasi régulière des mises-bas. Cela est sans doute dû à une mise en place récente de cette technique d'induction et de groupage des chaleurs, très efficace par ailleurs (CHEMINEAU *et al.*, 1984). En effet, les organismes professionnels tentent de la proposer aux fermes de références, de façon à obtenir 3 périodes de mises-bas par an, pour une régularisation de l'approvisionnement du marché. Il semblerait, au vu de ces premiers résultats, que cette technique n'ait pas été parfaitement appropriée par les éleveurs.

Elle suppose une séparation complète (odorat, contact, vision...) entre les mâles et les femelles (au mieux 3 semaines), ce qui impose un élevage séparé des mâles en âge de reproduire, pubères dès l'âge moyen de 6 mois (CHEMINEAU *et al.*, 1984). Ces conditions ne sont pas toujours réunies, puisque, dans le cadre de ce travail, nous avons reclassé 2 éleveurs sur 5 qui disaient pratiquer l'effet mâle, dans le groupe 3 « mâle en permanence ».
Dans le groupe 2, pour cette première année de résultats, il apparaît une absence totale de mises-bas d'avril à août, donc une absence de saillies de décembre à avril. Ces premières tendances peuvent s'expliquer par des défaillances dans le système de détection des chaleurs des femelles, pourtant primordial pour la bonne marche d'un élevage de ce groupe 2. Par ailleurs ces résultats sont liés aux carences alimentaires de la saison sèche, puisque, comme l'indiquent CHEMINEAU *et al.* (1984), les résultats de prolificité des femelles pour un mois de l'année donné sont hautement corrélés à la pluviométrie du mois précédant la fécondation ($r = 0,92$).
Dans le groupe 3, « mâle(s) en permanence », les premiers résultats ne se rapprochent pas de ceux de CHEMINEAU & XANDE (1982) concernant le troupeau de Gardel conduit de la même façon, où les fécondations se produisent préférentiellement à trois périodes (mars-avril, juin-juillet et septembre-octobre).

3.3. RESULTATS TECHNIQUES

Le **taux de fertilité** (rapport du nombre de femelles mettant bas au nombre de femelles mises en reproduction) est en moyenne de 62 p. cent (tab. 1). Les résultats par groupe montrent une disparité allant de 74 p. cent pour le groupe « effet mâle » à 56 p. cent pour le groupe « mâle en permanence ». Les valeurs obtenues en fermes expérimentales sont de 82 p. cent en élevage semi-intensif avec effet mâle et 3 mises-bas en 2 ans (CHEMINEAU *et al.*, 1984) et de 78 p. cent en conduite avec le mâle en permanence (CHEMINEAU et XANDE 1982). Cependant, les résultats de reproduction sont aussi le reflet de la « technicité » de l'éleveur, ainsi que nous l'avons montré dans l'article précédent (ALEXANDRE, 1988), ou du moins de l'intérêt qu'il porte à son troupeau au moment de la lutte. La différence entre les groupes peut être liée à tout un ensemble de comportements et de pratiques, telles que l'alimentation des animaux. ALEXANDRE et BOREL (1987) ont souligné, au sein de ce même échantillon d'éleveurs, la concordance étroite qui existe entre un bon suivi alimentaire, la technicité de l'éleveur et ses résultats d'élevage.
Certains éleveurs obtiennent des résultats très mauvais (29 p. cent), alors que chez d'autres les valeurs sont d'un meilleur niveau (79 p. cent). Dans une optique productiviste, cela signifie que certains éleveurs élèvent un grand pourcentage de chèvres hors production ou pendant de longues périodes improductives. Le potentiel de ces animaux est pourtant très élevé : FLEURY (1986) précise qu'à Gardel, 150 femelles atteignent et dépassent 92 p. cent de fertilité.

TABLEAU 1 - Taux de fertilité et de prolificité des chèvres créoles dans les élevages guadeloupéens pendant la campagne 84-85 selon les modes de conduites de la reproduction.

Mode de conduite*	1	2	3	TOTAL
N : nombre d'éleveurs	3	3	6	**12**
n : nbre femelles mises reprod.	102	93	179	**374**
Fertilité (%)	74	61	56	**62**
Prolificité (ch./mise bas)	1,64	1,75	1,16	**1,46**

* Définis dans le texte

La **prolificité** moyenne des chèvres créoles suivies pendant un an est de 1,46 chevreaux par mise-bas, avec une répartition différente dans les 3 groupes : de 1,16 à 1,75 (tab. 1). La prolificité est le reflet, certes du potentiel génétique de cette population animale, qui est élevé (de 1,6 à 2,3, CHEMINEAU *et al.*, 1984), mais aussi celui de la conduite du troupeau (ALEXANDRE, 1988) ; les avortements accidentels ou d'ordre nutritionnel peuvent être évités. Par ailleurs, il persiste une incertitude dans la régularité des relevés de naissances,

des avortons ou des morts-nés ont pu être « oubliés » par l'éleveur. Ainsi, sur les 344 mises-bas enregistrées, 14 avortements ont été déclarés, répartis sur toute l'année.

Résultats des chevrettes : le cheptel suivi est jeune ; en effet, 41 p. cent de l'effectif total des femelles reproductives sont des chevrettes (tab. 2). L'élevage caprin guadeloupéen se met en place et est en phase de constitution de troupeau ; cependant, ce fort pourcentage peut souligner aussi des problèmes de reproduction des jeunes, comme

TABLEAU 2 - Résultats de reproduction des chevrettes créoles dans les élevages guadeloupéens suivis en 84-85

Mode de conduite	1	2	3	TOTAL
Pourcentage de chevrettes dans le troupeau de reproductrices	36	39	44	**41**
Fertilité (%)	79	61	47	**59**
Prolificité (chev./mise bas)	1,35	1,23	1,32	**1,37**

cela a déjà été analysé dans des élevages bovins, par exemple en zone tempérée (MAULEON, communication personelle). Aucun problème de cet ordre n'a été soulevé dans nos élevages expérimentaux. En revanche cette composition du troupeau peut expliquer le faible niveau des résultats techniques obtenus en moyenne : en effet CHEMINEAU *et al.* (1984) ont démontré le saisonnement relatif des chevrettes, ainsi que leur prolificité moindre. Dans cette étude, la fertilité moyenne est de 59 p. cent, avec une répartition inégale au sein des différents élevages et inverse de celle du taux de chevrettes dans le troupeau ; la prolificité est de bon niveau et tourne autour de 1,3 (tab. 2).

Résultats des femelles suitées : en début de campagne, parmi les 374 femelles mises à la reproduction, 81 étaient reconnues comme étant suitées, sans que l'on ait pu connaître leur numéro de parité ni l'âge exact de leur portée, soit 22 p. cent du troupeau et 37 p. cent des multipares. Les performances de ces femelles déjà suitées dans l'année (tab. 3) sont de 68 p. cent de fertilité. Ce qui signifie que, en moyenne, 25 p. cent (55/221) des femelles ont mis bas au moins 2 fois dans l'année. Ces pourcentages varient d'un groupe à l'autre, sans que l'on puisse montrer l'effet dû au mode de conduite propre et l'effet dû à toutes les pratiques d'élevage (alimentation, suivi et soins du troupeau). Cette approche rapide du rythme de reproduction, voire de la productivité du troupeau, n'est pas complète en début de suivi, et pour une première campagne. Cependant, rappelons qu'en 12 mois, une chèvre non saisonnée comme la Créole peut se reproduire 2 fois (ALEXANDRE 1988), ce qui pourrait être le cas des groupes 2 et 3 ; mais le rythme de reproduction le plus répandu est de 3 mises-bas en 2 ans, notamment dans le cas du groupe 1.

Le **taux de mortalité** moyen de 0 à 3 mois, soit durant la période pré-sevrage est de 20 p. cent et est très variable d'un groupe à l'autre, de 5 à 40 p. cent (tab. 4a). La mortalité intervient surtout dans le premier mois qui suit la naissance : 70 p. cent du total de la mortalité pré-sevrage (tab. 4b).

Ces résultats sont en moyenne très acceptables ; CHEMINEAU *et al.* (1984) obtiennent 11 p. cent avec une bonne conduite de l'alimentation et une prophylaxie rigoureuse.
Mise à part la question de l'incertitude des relevés, les résultats soulignent le problème de la conduite d'élevage (ALEXANDRE, 1988) : en effet la variabilité entre éleveurs est grande (5 à 59 p. cent). Par ailleurs, ces résultats confirment ceux obtenus par ALEXANDRE (1983), qui montrent l'importance de la période d'allaitement sur les résultats d'élevage et sur les performances des animaux, et qui soulignent l'intérêt de la complémentation des mères pendant la lactation.
Les causes de mortalité d'ordre parasitaire (ALEXANDRE, 1988) ne sont pas à négliger cependant, mais n'ont pu être observées. Le pourcentage de mortalité des adultes qui a pu être relevé est faible au cours de cette première campagne : 8,6 p. cent par rapport à l'ensemble des femelles identifiées.

TABLEAU 3 - Résultats de reproduction des chèvres créoles déjà suitées en début de campagne

Mode de conduite	1	2	3	TOTAL
Pourcentage troupeau	27	29	14	**22**
Pourcentage multipares	43	49	25	**37**
Fertilité	78	67	58	**68**
Pourcentage 2 mises-bas	34	33	58	**25**

TABLEAU 4 - Résultats de mortalité des jeunes chevreaux créoles en fonction :

a) du mode de conduite

Mode de conduite	Taux de mortalité
1	5
2	18
3	40
TOTAL	**20**

b) de l'âge du chevreau

Age du chevreau	% du total des mortalités
morts-nés	17,5
1 j	18,5
1 à 30 j	34,0
1 à 2 mois	14,0
2 à 3 mois	16,0

IV - CONCLUSION

Ces premiers résultats, obtenus sur une campagne, nécessitent un complément de relevés pour confirmer les tendances, ou faire apparaître de nouvelles conclusions. Cependant, dans leur ensemble, ils correspondent aux connaissances déjà acquises sur ces animaux (importance de la période d'allaitement, élevage des jeunes...), tout en montrant la marge de progrès qui peut être réalisée par une meilleure conduite des animaux pour atteindre leur potentiel révélé en station expérimentale. Il apparaît, dans cette première analyse, une concordance entre l'obtention de bons résultats et l'application de techniques plus élaborées, en dehors du mode de reproduction lui-même. Or l'amélioration du mode d'élevage suppose un itinéraire technique, que l'éleveur choisit ou non de suivre en fonction de ses objectifs, et aussi en fonction d'autres contraintes internes et externes à l'élevage.

Dans un premier temps notre intérêt est centré sur la mesure des performances des animaux et de leur variabilité. Un des premiers facteurs de variation qui apparaît ici est le système d'élevage. La connaissance de la population Créole, base d'une politique d'amélioration génétique, suppose aussi un bon suivi du fonctionnement des élevages; et, dans une autre optique, de leurs possibilités de développement, et d'appropriation des innovations techniques. De cette première étude transparaît l'opposition qui existe entre le « dire » et le « faire » des éleveurs (cas des modes de reproduction), problème soulevé aussi dans le cas des suivis d'alimentation (ALEXANDRE & BOREL 1987) ; un prolongement de ces suivis pourrait permettre d'identifier les points de blocage.

REFERENCES

ALEXANDRE G., 1983 - *Production laitière des chèvres créoles allaitantes : étude de quelques facteurs de variations, influence sur la croissance des jeune.* Thèse de Docteur-Ingénieur, E.N.S.A. Rennes.

ALEXANDRE .G., 1988 - Les composantes de la production des petits ruminants aux Antilles. Le cas de l'élevage du cabri en Guadeloupe. 1. Notions, définitions et références. *Bull. Agrono. Antilles Guyane*, 7, ...

ALEXANDRE G. & BOREL H., 1985 - *Recherche développement sur l'élevage caprin en Guadeloupe. Problèmatique, méthodologie et premiers résultats.* In « Colloque sur les systèmes de production agricole caribéens et alternatives de développement », 9-10-11 mai, U.A.G., Schoelcher Martinique p. 315-330.

ALEXANDRE G., BOREL H. 1987 - *L'alimentation au niveau du fonctionnement des exploitations caprines en Guadeloupe : suivi, résultats et problèmes.*In Symp. Int. Alim. Rum. Zone Trop., 2-6 juin, Pointe à Pitre.

CHEMINEAU P., COGNIE Y., XANDE A., ALEXANDRE G., LEVY F., SHITALOU E., BECHE J.M., SERGENT D., CAMUS E., BARRE N., THIMONIER J., 1984 - Le « Cabri créole » de Guadeloupe et ses caractéristiques zootechniques : monographie. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 37, 225-238.

CHEMINEAU P., XANDE A., 1982 - Reproductive efficiency of creole goats permanently kept with males. Relationship to a tropical environnement. *Trop. Anim. Prod.*, 7, 98-104.

COGNIE Y., HOUIX Y., LOGEAY B., 1971 - *Données sur la croissance et la reproduction de la chèvre créole en Guadeloupe.* IIème conférence Internationale de l'élevage caprin, Tours. France. SPEOC, PATRES Eds., Paris, 345-350.

FLEURY J., 1986 - *Résultats techniques de l'élevage caprin de CRAAG à Gardel.* Document de travail de la Station de recherches zootechniques « Conseil Scientifique 1986 ».

QUITTET E., 1975 - *La chèvre : guide de l'éleveur.* Maison rustique.

Bulletin Agronomique des Antilles et de la Guyane, 8, 17-23 1988

PREMIERS RESULTATS D'ESSAIS HERBICIDES SUR CULTURES LEGUMIERES

PENAVAYRE M., FARANT M., MEYNARD R. & ANO G.
INRA - Centre de Recherches agronomiques des Antilles et de la Guyane,
BP 1232, F 97184 POINTE A PITRE Cedex

RESUME
Les résultats de divers essais herbicides sur tomate, igname et Oignon sont présentés, et synthétisés par des fiches techniques.

SUMMARY
First results of herbicid trials on vegetable crops
Results of several herbicid trials on tomato, yam and onion are presented, and summarized by technical leaflets.

I - INTRODUCTION

Selon la méthode d'essais d'herbicides mise au point par la Société de Phytiâtrie et de Phytopharmacie, les résultats présentés sont ceux de la première étape appelée « essai d'efficacité de l'herbicide ». En parallèle ont été effectuées des notations sur la sélectivité de l'herbicide. Les essais ont été conduits en essai bloc (4 blocs) avec témoins adjacents non désherbés.
L'efficacité et la sélectivité des différentes matières actives ou associations ont été appréciées selon une échelle de notation de 0 à 10 (échelle C.E.B). Un pourcentage d'occupation du sol par rapport au témoin et une note de 0 à 5 sont en outre estimés pour caractériser respectivement l'efficacité globale et l'efficacité par espèce ou famille d'adventices.

Les essais sur tomate et oignon ont été menés sur le Domaine INRA de May à Saint-François. L'essai sur igname a été mené au Domaine INRA de Duclos à PETIT-BOURG.

II - RESULTATS

Le tableau 1 indique les principales espèces de mauvaises herbes rencontrées dans les deux localités où ont été menés les essais.

TABLEAU 1 - Principales mauvaises herbes rencontrées dans les essais

NOM BOTANIQUE	NOM VERNACULAIRE	DUCLOS	ST-FRANÇOIS
Cynodon dactylon	Chyendan (chiendent)	X	X
Rottboellia exaltata	Herbe queue de rat	X	X
Echinochloa colona	Zèba diri	X	X
Brachiaria reptans			X
Cyperus rotundus	Ti venson	X	X
Euphorbia heterophylla	Ti lèt	X	X
Chamaesyce hyssopifolia	Ti lèt	X	X
Croton lobatus			X
Macroptylium lathyroides			X
Cassia obtusifolia	Zépyant		X
Phyllanthus amarus	Grèn anba fèy	X	X

NOM BOTANIQUE (suite)	NOM VERNACULAIRE (suite)	DUCLOS	ST-FRANÇOIS
Mimosa pigra	Banglen	X	X
Mimosa pudica	Hontèz		X
Phyllanthus debilis	Grèn anba fèy	X	
Phyllanthus tenellus	Grèn anba fèy	X	
Portulaca oleracea	Poupyè, koupyè		X
Amarantus viridis	Zépina		X
Sida acuta	Balyé onzè	X	
Cleome rutidosperma		X	
Borreria latifolia fockeana		X	
Eleutheranthera ruderalis			X

2.1. Tomates repiquées

Nous avions pour but de rechercher une ou plusieurs matières actives ou associations d'efficacité supérieure à celle des herbicides habituellement utilisés (Difénamide, Métribuzine).
Face au nombre très réduit de produits de post-levée, il est très important d'allonger le plus possible la période d'efficacité des matières actives utilisables en prélevée. Les résultats que nous présentons concernent uniquement les matières actives de **prélevée**.
Cinq essais successifs ont été réalisés sur une année, et les interprétations permettent de dresser à ce jour, une fiche de désherbage chimique de la tomate repiquée (Annexe 1).

Sur l'ensemble des associations testées, seules quelques une répondent à nos objectifs avec les caractéristiques suivantes :

- Un contrôle en prélevée long (au moins un mois et demi)
- Une bonne sélectivité.

Les tableaux 2 et 3 résument les résultats obtenus.

TABLEAU 2 - Caractéristiques des produits utilisés sur tomate

Matière active	Nom commercial	Concentration % ou g/l
Difenamide	Dymid	80 %
Pendimethaline	Prowl	330 g/l
Napropamide	Devrinol F.L.	50 %
Butraline	Amex 820	480 g/l
Metribuzine	Sencoral 70	70 %

TABLEAU 3 - Meilleures matières actives ou associations utilisées sur tomate

+++ très bon + moyen
++ bon 0 insuffisant

ASSOCIATIONS	Efficacité globale	Efficacité sur graminées	Efficacité sur dicotylédons	Efficacité sur Cyperus rot.	Sélectivité	Rémanence en jours
Difénamide 9000 g + Metribuzine 700 g	+++	+++	+++	+	++	75
Pendimethaline 1320 g + Napropamide 2000 g	+++	++	+++	+	++	70
Butraline 2400 g + Pendimethaline 1320 g	+++	++	+++	+	++	65
Metribuzine 466 g + Pendimethaline 1320 g	++	++	++	+	++	60
Napropamide 3000 g	++	++	++	+	++	50
Butraline 3600 g	++	+	++	+ 0	++	50
Metribuzine 700 g	++	+	++	0	++	45

2.2 Ignames

L'essai sur le désherbage chimique de l'igname (*Dioscorea alata* cv. Kinabayo) a été conduit au Domaine expérimental de l'I.N.R.A. à Duclos Petit-Bourg. Cinq matières actives ont été testées (tab. 4). Les résultats sont résumés aux tableaux 5 et 6. Une fiche technique est donnée en Annexe 2.

TABLEAU 4 - Caractéristiques des produits utilisés sur igname

Matière active	Nom commercial	Concentration % ou g/l
Pendimetaline + Atrazine	TAZASTOMP	37,5 % + 25 %
Metribuzine	SENCORAL 70	70
Fluazifop butyl	FUSILADE	250
Sethoxydime	FERVINAL	192
Pyridate	LENTAGRAN	450

TABLEAU 5 - Matières actives de prélevée sur ignames

code +++ très bon + moyen
++ bon + 0 insuffisant

Matière active	Efficacité globale	Efficacité par esp : graminées	Efficacité par esp : Dicotylédones	Sélectivité	Rémanence : en jours
Pendiméthéline + Atrazine	+++	++	+++	+++	100
Métribuzine à 2800 g/ha	++	++	++	+	85
Métribuzine à 3850 g/ha	+++	++	++	0	100

TABLEAU 6 - Matières actives de post-levée sur ignames (code : voir tableau 5)

Fluazifop butyl		+++	0	+++	0
Sethoxydime		+++	0	+++	0
Pyridate	0	0	+	+++	0

2.3 Oignon

La production de l'oignon, grâce aux travaux de l'I.N.R.A., a tendance à se développer en Guadeloupe. La Grande-Terre et Marie-Galante semblent être, par la nature de leurs sols, des sites privilégiés pour cette culture. Cependant, la maîtrise de l'enherbement pose de sérieux problèmes aux agriculteurs. Cela nous a amené à mettre en place toute une série d'essais pour tenter de trouver une solution par voie chimique.
Sur la base d'une étude bibliographique et d'un essai antérieur, un ensemble de matières actives a été testé (tab. 7, 8 et 9). Les résultats sont résumés par le tableau 10. Une fiche technique est donnée en annexe 3.

TABLEAU 7 - Oignon : traitement de préplantation le 11.02.86

N°	Matière active	Nom commercial	Dose normale MA/ha	Dose utilisée MA/ha
1	Linuran	AFALON PM	1000 g	1000 g
2	Dyphénamide	DYMID	6000 g	6000 g
7	Propachlore	RAMROD L	4560 g	4560 g
14	Trifluraline	TREFLAN	1200 g	1200 g

TABLEAU 8 - Oignon : traitement de post-plantation le 20/02/1986

N°	Matière active	Nom commercial	Dose normale MA/ha	Dose utilisée MA/ha
6	Butraline	AMEX 820	3600 g	3600 g
8	Chlorthal	DACTHAL	9000 g	9000 g
11	Chlorprophane	BULBACLOR	1500 g	1500 g
12	Alachlore	LASSO	2400 g	2400 g
13	Prométryne	GESAGARDE	1000 g	1000 g
16	Pendiméthaline	STOMP	1500 g	1500 g
17	Méthabenzthiazuron	TRIBUNIL	2800 g	2000 g

TABLEAU 9 - Oignon : traitement de post-levée le 11/03/1986

N°	Matière active	Nom commercial	Dose normale MA/ha	Dose utilisée
3	Ioxynil	TOTRIL	600 g	1000 g
4	Oxadiazon	RONSTAR	1500 g	1500 g
5	Nitrofène	TOK-E-25	1000 g	2000 g
9	Fluazifop-Butyl	FUSILADE	400 g	1000 g
10	Sethoxydime	FERVINAL	480 g	960 g

TABLEAU 10 - Résultats d'efficacité et de sélectivité des produits testés sur oignon.

Matière active		Efficacité globale	Efficacité/espèce ou famille			Sélectivité
			graminées	Dicotylédones	Cyp-Rot (1)	
PREPLANT.	Linuron	+	+	0	0	?
	Diphénamide	+	+	+	0	0
	Propachlore	+	++	+	+	++
	Trifluraline	+	+++	0	+	+++
POST PLANTATION	Butraline	+	+	+	+	++
	Chlortal	0	0	0	0	+++
	Chlorprophame	+	+	+	0	++
	Alachlore	+	0	+	0	++
	Prométryne	+++	++	++	++	+++
	Pendimethaline	+++	++	++	+	+++
POST LEVEE	Méthabenzthiazuron	+	+	++	0	++
	Ioxynil	+++	+	+++	++	+++
	Oxydiazon	++	+	++	+	++
	Nitrofène	++	+	++	+	++
	Fluazifop-butyl	+++	+++	0	++	+++
	Sethoxydime	+++	+++	0	+	+++

(1) Cypéracées et Rottboellia

III - CONCLUSION

Nous avons testé l'efficacité de diverses matières actives sur trois espèces cultivées représentatives de trois familles importantes : Dioscoreacées, Solanacées et Liliacées. Les premiers résultats sont encourageants, et laissent entrevoir de réelles possibilités. Les travaux doivent toutefois être poursuivis, afin de dresser une fiche de désherbage chimique rigoureuse pour chaque espèce. En particulier, les travaux sur la sélectivité restent à entreprendre.
Enfin, le message doit aboutir aux agriculteurs et être intégré dans leur savoir faire.

ANNEXE 1

FICHE DE DESHERBAGE CHIMIQUE DE LA TOMATE REPIQUEE

Principe :
- Un traitement de préplantation
- Un complément en cours de culture

Traitement de préplantation
Les sept associations ou matières actives du tableau 2 sont utilisables à ce stade.Le choix dépend de la richesse et de la nature de la flore rencontrée.

Points importants :

* La réussite du déherbage chimique augmente avec la qualité de la préparation du sol.
* Il faut respecter un délai de 4 à 5 jours après traitement pour la plantation.
* Une irrigation de 5 à 10 mn immédiatement après le traitement positionne l'herbicide et en améliore l'efficacité (notamment sur les terres fortes).
* Il faut réduire les doses sur sol sableux et filtrant.

Complément en cours de végétation
Si besoin en est : début floraison, **Metribuzine** à 525 gr de MA/ha (Sencoral 700 à 750 g/ha). Convient surtout pour la destruction des dicotylédones.
Lorsque la rémanence du traitement de préplantation est dépassée, seuls des traitements contre les graminées sont possibles avec :

* **Fluazifop-P-butyl** (Fusilade x 2) à 250 gr de M.A./ha soit 1 l de S.C./ha + mouillant Agral 90 à 0,1 l / 100 l de bouillie.
* **Sethoxydime** (Fervinal) à 480 gr de M.A./ha soit 2500 gr de S.C./ha + huile ou mouillant.

Intervenir sur graminées jeunes (tallage ou montaison)

NOTA : Des essais récents ont mis en évidence l'efficacité de deux associations de matières actives susceptibles de compléter la présente fiche :

Pendimethaline + Linuron : Trapain (2,5 kg/ha)
Pendimethaline + Neburon : Treplik (5 kgha)
Toutefois, ces résultats doivent être confirmés.

ANNEXE 2

FICHE DE DESHERBAGE CHIMIQUE DE L'IGNAME

Remarques importantes : :

Cet essai a été mené aux conditions de climat et de sol de la Basse-Terre. Les doses et les résultats seraient à confirmer pour d'autres régions.

Si l'igname s'insère dans un assolement, il faudra se méfier de la rémanence et des effets secondaires des herbicides sur la culture à venir (attention en particulier à la **phytotoxité de l'Atrazine**).

L'essai a été mené sur *Dioscorea alata* SEA 189 (Kinabayo). Un essai préliminaire est indispensable pour une utilisation sur une autre espèce ou variété.

Pour réussir le desherbage chimique de l'igname il faut :

* planter sur un sol propre, le plus finement préparé possible.
* irriguer en post plantation. Outre l'effet sur le départ des plants, l'apport d'eau permet une humectation du sol très favorable à l'efficacité de l'herbicide.
* environ huit jours après, application de Tazastomp à 4 kg de S.C./ha dans un volume de bouillie de l'ordre de 500 l/ha. L'efficacité de l'herbicide sera plus grande si le sol est finement préparé et humide et si l'on peut faire suivre le desherbage d'une légère irrigation (5 à 10 mm) qui positionne les matières actives.
* suivre l'évolution de l'enherbement.
* si le sol est fortement infesté de graminées, intervenir avec du Fusilade (2 litres de S.C/ha) ou du Fervinal (2,5 litres de S.C. /ha) + mouillant, le plus tôt possible. Pour une meilleure efficacité, intervenir avant l'épiaison.
* Si le sol est fortement infesté de dicotylédones, il faut intervenir manuellement. Là encore, pour des impératifs économiques, intervenir le plus tôt possible.

ANNEXE 3

FICHE DESHERBAGE CHIMIQUE DE L'OIGNON (Provisoire)

Cette fiche ne tient compte que des résultats dégagés lors de l'essai.

Principe :

Un traitement de préplantation ou post-plantation. Eventuellement un complément en cours de culture.

Traitement de préplantation

Trifluraline (Tréflan) à 1200 g de M.A./ha, soit 2500 g de S.C./ha.

Cet herbicide est à recommander pour les parcelles fortement infestées de graminées. Traiter en fin d'après midi si possible, avec incorporation obligatoire dans les 24 heures par passage d'un outil à dents (motoculteur, herse, cultivateur, rotalabour...).

Il faut respecter un délai de 4 ou 5 jours avant la plantation.

Traitement de post-plantation (dès la plantation et avant la reprise)

Prométryne (Gésagarde 50) à 1000 g de M.A. /ha soit 2500 g de P.C. /ha. **ou**

Pendiméthaline (Prowl) à 1500 g de M.A./ha soit 4,5 litres de P.C./ha

Une irrigation de 5 à 10 mm positionne l'herbicide et augmente son efficacité.

Diminuer les doses sur sol filtrant.

Complément en culture (si nécessaire)

Sur **dicotylédones** principalement :

Ioxynil (Totril) à 600 g de M.A. /ha soit 2400 g de S.C. /ha

Oxadiazon (Ronstar) à 1500 g de M.A./ha soit 6 litres de S.C./ha.

L'efficacité de ces herbicides est meilleure si les adventices sont jeunes. Les traitements peuvent être effectués jusqu'à l'approche de la maturation.

Sur graminées :

Fluazifop-butyl (Fusilade) à 500 g de M.A./ha soit 2500 g de S.C./ha + mouillant (Agral 90) à 0,1l pour 100 litres de bouillie.

Sethoxydime (Fervinal) à 480 g de M.A./ha soit 2500 g de S.C./ha.

Traiter de préférence le soir, lorsque les graminées sont au stade tallage montaison, ou lorsque *Cynodon dactylon* atteint 20 cm.

Bulletin Agronomique des Antilles et de la Guyane, 8, 24-26, 1988

LES CULTURES *IN VITRO* : UN NOUVEL OUTIL AU SERVICE DU PROGRES AGRICOLE EN GUADELOUPE

FEREOL L.

CIRAD-IRAT Guadeloupe, Roujol F 97170 Petit Bourg

Le principe de base des cultures *in vitro* est de réaliser la croissance de tissus ou de cellules :

- sur des milieux synthétiques stériles
- en récipients de verre ou de plastique, d'où le terme, culture *in vitro* (c'est à dire « dans du verre », en latin), par opposition avec la culture *in vivo*, en condition de culture normale.

Ces techniques concernent les domaines animal et végétal. Dans ce dernier, elles sont devenues un outil très performant de la recherche de base comme de la recherche appliquée en biologie des plantes. Depuis une dizaine d'années, elles ont trouvé une large application commerciale dans la propagation à grande échelle des plantes, et principalement des espèces horticoles.
Leur intérêt et leur potentiel pour l'amélioration des plantes sont d'envergure mondiale, comme peut l'attester le nombre croissant des associations internationales ayant pour objectif le développement des techniques de culture *in vitro*. Si elles suscitent un tel intérêt, c'est qu'elles ont des utilisations multiples, et présentent des avantages considérables. Toute la **biotechnologie** moderne est basée sur la culture *in vitro*. Grâce à elles, on est maintenant capable :

- d'obtenir des taux très élevés de multiplication des plantes
- de guérir des plantes infectées, par culture de méristème
- de produire des embryons à partir de tissu végétatif.
- de réaliser des microgreffages dans des tubes à essai
- de produire des plantes sans mère (androgenèse), ou sans père (gynogenèse)
- de cultiver des cellules isolées
- de faire fusionner des cellules d'espèces différentes (fusion de **protoplastes**)
- de réaliser des transferts de gènes sans intervention de processus sexuels

Certaines de ces réalisations ont cours au laboratoire du CIRAD-IRAT en Guadeloupe; citons en particulier :

- La production de plants par multiplicaition accélérée (canne à sucre, *Anthurium*, Orchidées)
- La guérison de plantes par culture de méristème (Orchidées)
- La recherche de variabilité (Canne à sucre)
- Le microbouturage (*Hevea*, Canne à sucre, Hibiscus)
- La production d'embryons somatiques (*Anthurium*)
- La production de plantes haploïdes ou sans mère (Riz)

Nous exposerons ici les travaux en cours et les techniques utilisées dans le cas de l'*Anthurium*.

L'ANTHURIUM

Originaire d'Amérique du sud le genre *Anthurium*, de la famille des Aracées, regroupe près de 500 espèces, dont environ 50 sont cultivées soit pour leur feuillage, soit pour leur fleur.
La production de fleurs d'*Anthurium andreanum* a pris une grande importance depuis quelques années en Guadeloupe. Cependant il a fallu importer des plants de Hollande ou du Vénézuéla. Leur prix de revient très élevé (environ 30F/plant) constitue un frein au développement de la culture. L'importation des plants ne pouvait donc être qu'une solution provisoire de démarrage.

C'est pourquoi, soucieuse d'un approvisionnement régulier en plants de qualité, et produits sur place, la SICA horticole a passé avec le CIRAD-IRAT une convention de production de plants d'Anthurium par multiplication *in vitro*. Les travaux de mise au point de la technique ont débuté fin 1982.

CHOIX DES PIEDS MERES

Le choix des plantes mères est une étape initiale importante, sous la responsabilité des professionnels. Parmi les variétés exploitées en Guadeloupe, celles reconnues intéressantes pour les qualités commerciales de leur fleur sont retenues. En tout état de cause, il doit s'agir d'individus présumés ou reconnus indemmes de maladies. Le processus est alors le suivant :

- des feuilles sont prélevées sur les individus à multiplier
- elles sont stérilisées extérieurement à l'aide de produits chimiques (eau de Javel, hypochlorite de calcium, etc...)
- ensuite rincées à l'eau distillée stérile.
- les feuilles aseptisées et rincées sont découpées en carrés d'environ 1 cm de côté.
- ces carrés (« implants ») sont déposés en éprouvette sur un milieu de culture aseptisé.

On réalise ainsi l'introduction *in vitro* des implants primaires. Mais le taux de réussite est faible. En effet, beaucoup d'implants primaires se révèlent infectés. Ce phénomène est lié au fait que les pieds mères d'Anthurium, surtout en milieu tropical, sont fortement pollués par des bactéries et champignons saprophytes. Différents essais de désinfection ont permis de trouver des méthodes pour diminuer significativement le taux de microorganismes dans le matériel végétal de départ.

Les implants primaires non infectés sont transférés successivement sur différents milieux en fonction de leur évolution.

LES MILIEUX DE CULTURE

Dans le cadre de l'adaptation de la technique aux conditions de la Guadeloupe, des études de milieux de culture ont été réalisées. Elles ont porté sur la balance hormonale et la composition en macroéléments.
Les résultats obtenus ont montré que les éléments minéraux entrant dans la composition des différents milieux doivent être équilibrés, mais présentent cependant une très grande diversité. Leur teneur peut varier du simple au double suivant qu'il s'agit du milieu de différenciation suivi de redifférenciation des tissus, ou de celui de la phase exponentielle de la multiplication.
Le niveau et la qualité des éléments organiques varient également d'un support nutritif à l'autre.

MULTIPLICATION

Sous l'action de certaines hormones (de la catégorie des **auxines**) contenues dans le premier milieu d'initiation *in vitro*, les cellules des fragments foliaires vont se multiplier d'une manière anarchique, et provoquer l'apparition d'une masse globuleuse appelée le **cal**.
Ce cal, transféré sur un milieu contenant d'autres hormones (des **cytokinines**), va se différencier en néoformant des plantules.
Ces dernières subiront des cycles de multiplication pour aboutir à une production importante de plants, lesquels, en temps opportun, seront transférés sur un milieu d'enracinement avant retour aux conditions de serre. Les régulateurs de croissance (auxines, cytokinines) ont été utilisés à doses faibles (entre 10-7 et 10-8 g/l), mais cependant compatibles avec un taux convenable de multiplication. Nous obtenons un taux mensuel de 4 à 5, qui permet théoriquement, à partir d'une seule plantule, d'en obtenir plusieurs centaines de milliers en un an. Ce taux mensuel pourrait être augmenté (entre 6 et 10), mais, à terme, cela risquerait de diminuer la qualité et la viabilité du matériel produit. On a donc préféré s'en tenir à un taux de multiplication moyen, compatible avec la rentabilité de l'opération, mais surtout garantissant tous les caractères agronomiques souhaités.
En fin de cycle de multiplication, les plantules sont transférées sur un milieu favorisant la formation des racines. Il correspond au milieu de la phase précédente mais avec une balance hormonale différente (les cytokinines sont diminuées au profit des auxines).

LA REACCLIMATATION

Cette étape a pour objectif de réadapter les plantules aux conditions *in situ*, non aseptiques. Les vitroplants sont très fragiles à la sortie des tubes; il faut les protéger en particulier des stress hydrique et thermique, et des réinfestations prématurées par certaines maladies. Pour cela, il faut résoudre des problèmes liés

- au choc crée par la différence des conditions d'environnement *in vitro* et *in situ*
- à la qualité du substrat de transfert

Sorties de leur conteneur *in vitro*, les plantules sont nettoyées à l'eau du robinet pour enlever l'excès de milieu gélosé. Elles sont ensuite empotées dans du substrat adéquat (voir plus loin) en atmosphère très humide. Pour créer artificiellement ces conditions, nous avons construit des mini-serres semi cylindriques de 50 cm de long sur 30 cm de haut, recouvertes d'un film plastique. Sous ces mini-serres, l'humidité varie de 85 à 90 p. cent. Le film plastique est progressivement relevé pour abaisser l'humidité jusqu'au taux ambiant. On évite l'arrivée directe des rayons solaires sur le plastique, dans le but de garder une température inférieure à 28°C.
Des traitements fongicides préventifs (Benomyl) sont assurés tous les 15 jours. On pourrait penser *a priori* que des plantules ayant poussé sur un milieu synthétique, en atmosphère aseptique et confinées dans un conteneur, auraient des difficultés à s'adapter lors de leur transfert à l'air libre, sur un substrat non désinfecté. En réalité, aucun problème ne se pose si les conditions hydriques et thermiques citées plus haut sont respectées.

LE SUBSTRAT DE SEVRAGE

De nombreux substrat ont été testés :

- fibre de coco
- terreau
- vermiculite
- bagasse de canne à sucre
- pouzzolane
- mélange de certains des composants ci-dessus en différentes proportions.

Les substrats très aérés, et riches en éléments nutritifs, ont donné les meilleurs résultats. Le mieux adapté à nos conditions semble être le mélange de vermiculite, de sable, de terreau et de terre.

Les plants sont livrés aux professionnels lorsqu'ils atteignent environ 10 centimètres.

Toutes ces étapes ont été franchies pour neuf des dix variétés qui ont été prises en compte. Elles ont déjà donné des dizaines de milliers de plants sains, livrés aux professionnels pour l'exploitation en grande culture. Le prix de revient du plant *in vitro* produit en Guadeloupe est nettement inférieur à celui des plants importés.

Pour faire front aux difficultés de l'horticulture, il faut abandonner les méthodes routinières, coûteuses et inadaptées, pour rechercher des techniques performantes. Dans cette optique, l'utilisation de la multiplication végétative *in vitro*, constitue une avancée intéressante.

Bulletin Agronomique des Antilles et de la Guyane, 8, 27-30, 1988

NOUVEAUX CULTIVARS DE *VIGNA UNGUICULATA* (L.) WALP.

TOUVIN H. & FELICITE J.

INRA Centre de Recherches agronomiques des Antilles et de la Guyane,
Station d'Amélioration des Plantes BP 1232 POINTE A PITRE Cedex

RESUME

Rustique et bien adapté aux conditions naturelles des Antilles, le *Vigna* est à l'INRA l'objet, depuis une dizaine d'années, d'une triple sélection : cultivars à gros grains rouges, à l'usage des jardins vivriers ; cultivars très productifs, à croissance déterminée, non photopériodiques, pour l'enrichissement de la ration protéique des monogastriques ; cultivars fourragers pour les ruminants, et pour l'enrichissement des ensilages de graminées. Menée à partir des variétés M 53, Blackeye, Vita 3 et Vita 2S, cette sélection a produit des lignées intéressantes, qui peuvent contribuer au développement de cette culture. Des essais de désherbage ont montré l'efficacité de la Trifluraline et de la Butraline.

Mots-clefs additionnels : Zone tropicale, Légumineuses, Plante fourragère, Plante vivrière

SUMMARY

New cultivars of* Vigna unguiculata *(L.) Walp.

Cowpea is a hardy crop, well fit for the environmental conditions of the Antilles. INRA has been carrying out for about ten years a selection in 3 directions : big red grain cultivars, to be used by traditional food-crop farming ; productive, determinate, non-photoperiodic cultivars for the enrichment of the proteinic diet of monogastrics ; forage cultivars for ruminants, and for the enrichment of grass silages. This selection, using the varieties M 53, Blackeye, Vita 3 and Vita 2S, has given several interesting breeds, which may contribute to the development of this crop. Herbicides trials have shown the efficiency of Trifluralin and of Butralin.

***Additional key words** : Tropics, Legume, Forage crops, Food crops*

I - INTRODUCTION

Le *Vigna unguiculata*, communément appelé Pois z'yeux noirs, Niébé, Cowpea ou Southernpea, est une plante rustique, bien adaptée aux conditions écologiques des Antilles, même extrêmes, (températures de 18° à 30° C, zones humides ferrallitiques, zones sèches calcaires), et de beaucoup de pays tropicaux (SILVESTRE & SOITOUT, 1965). La durée de son cycle de développement permet d'envisager plusieurs productions par an. Peu exigeante en eau, la culture, une fois installée, résiste bien à des conditions de sécheresse assez sévères.

La sélection conduite sur cette plante au Centre de Recherches agronomiques des Antilles et de la Guyane (INRA) depuis une dizaine d'années vise trois objectifs principaux :

1) Obtenir un *Vigna* à longues gousses et à gros grain rouge pour une production de **pois à écosser**, à l'usage des jardins traditionnels de polyculture.

2) Accroître le **rendement en grain** de lignées à **croissance déterminée** et **non photopériodiques** *(lignées à maturité groupée, et qui fleurissent normalement, quelle que soit l'époque du semis)*, en vue d'une production industrielle destinée à enrichir en protéines les rations des monogastriques (LE DIVIDICH & SEVE, 1975).

3) Sélectionner des **types fourragers** pour l'affouragement en vert des ruminants, et pour l'amélioration protéique d'ensilages de graminées.

II - MATERIEL ET METHODES DE SELECTION

Chez le *Vigna*, la reproduction étant assurée par autofécondation, la production industrielle d'hybrides n'est pas envisageable. La stratégie d'amélioration consiste à rechercher de nouvelles associations de gènes de haute héritabilité par des croisements dirigés (TOUVIN & LENCREROT, 1977).

Le premier objectif a été atteint par la méthode généalogique classique, appliquée à des croisements réciproques et des recroisements (ou «backcrosses»), réalisés entre trois variétés : **M 53, Blackeye** et **Vita 3** (tab. 1).

TABLEAU 1 - Quelques caractéristiques phénotypiques et physiologiques de 3 géniteurs utilisés dans la sélection du vigna

CARACTERISTIQUES PHENOTYPIQUES ET PHYSIOLOGIQUES	M53		BLACK EYE		VITA 3	
	NOTE ET APPRECIATION DU CARACTERE (*)		NOTE ET APPRECIATION DU CARACTERE (*)		NOTE ET APPRECIATION DU CARACTERE (*)	
Port de la plante	3	1/2 dressé	2	dressé	2	dressé
Type du port	1	déterminé	2	indéterminé	2	indéterminé
Tendance volubile	0	absence	3	faible	5 à 7	moyen à fort
Forme de la feuille	2	1/2 arrondie	2	1/2 arrondie	2	1/2 arrondie
Nombre d'axes principaux	3		5		4	
Nombre de jours semis-floraison	45		52		66	
Position des racèmes	1	au-dessus du feuillage	1	au-dessus du feuillage	2	dans le feuillage
Attache des gousses	5	intermédiaire	3	pendante	3	pendante
Pigmentation gousses immatures	5	pigmentation uniforme	3	2 côtés pigmentés	5	pigmentation uniforme
Courbure de gousse	0	droite	3	légèrement recourbée	0	droite
Couleur gousse	2	marron clair	1	jaune pâle à marron	2	marron clair
Longueur de gousse	12		17,8		22	
Nombre de loges par gousse	12,3		12		18	
Forme de la graine	1	rognon	1	rognon	2	ovoïde
Structure du tégument	1	lisse	9	ridé	3 à 5	lisse à rugueur
Aspect de l'œil	1	petit	6	entoure le dos du hile	1	petit
Couleur de l'œil	5	noir	5	noir	3	rouge
Couleur de la graine		rouge		blanc		rouge
Poids de 1000 grains	109,7 ± 2,0		206,3 ± 7,6		203,9 ± 15,1	

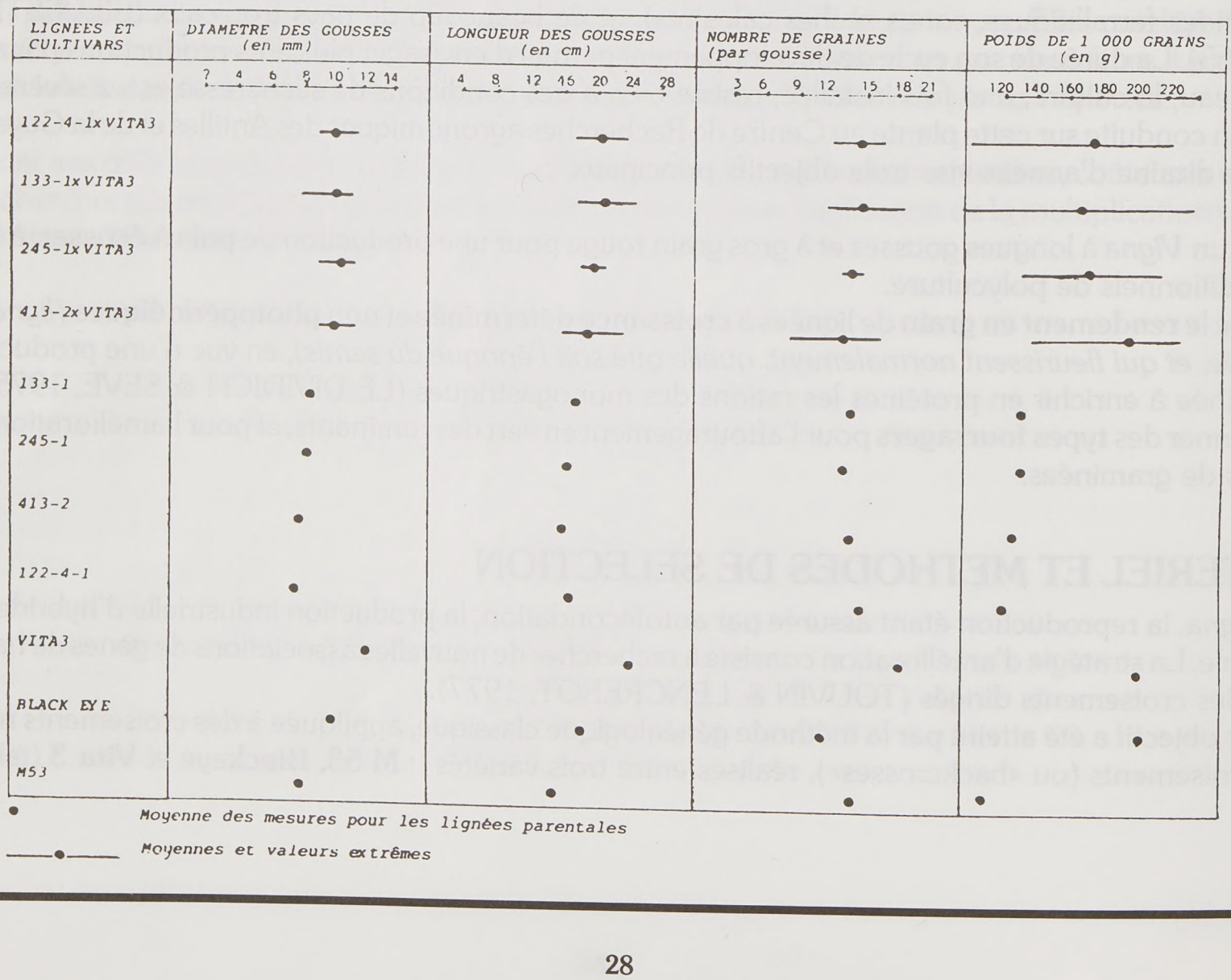
* Selon les normes de l'I B P G R (International Board for Plant Genetic Resources)

Les deux autres objectifs, qui concernent plus particulièrement la productivité, ont été abordés par la constitution d'une population source, en utilisant la **stérilité mâle génique** *(avortement du pollen, qui évite la castration manuelle)* de la variété **Vita 2S** (RAKIE *et al.*, 1975).

III - RESULTATS

Les croisements réciproques (Blackeye x M 53) ont permis de sélectionner, à partir de la F5, une cinquantaine de lignées, à grain rouge, et de productivité supérieure ou équivalente à celle des parents. Actuellement les meilleures li-

TABLEAU 2 - Quelques observations sur des lignées F5 du croisement (BLACK EYE x M53) x VITA 3



gnées issues de ce premier cycle de sélection sont proposées aux agriculteurs.
Le recroisement de quelques unes d'entre elles par la variété Vita 3, réalisé en 1985, produit en F6, des lignées à gros grain rouge qui pourront être avantageusement exploitées en gousses immatures (tab. 2).

La sélection conduite à partir de la population-source a permis une amélioration du rendement de l'ordre de 60 p. cent par rapport aux variétés commerciales témoins.
En ce qui concerne les types fourragers, le choix a porté en priorité sur les lignées alliant une forte production de tiges et feuilles à une production de gousses élevée. Ce dernier caractère, qui améliore très nettement la qualité du fourrage, est indispensable pour abaisser le coût de la production de semence. Ces Vigna fourragers, en parcelles de culture pure, juxtaposées à des parcelles de Sorgho, devraient permettre de réaliser des ensilages mixtes sorgho/vigna. Le tableau 3 montre les avantages de telles associations, plus particulièrement quant aux quantités ingérées et à la teneur en matières azotées.

TABLEAU 3 - Ensilage Sorgho + Vigna

Fourrages	MS (%) (non corrigée)	Composition chimique		Quantités ingérées g/MS/Kg P. 0,75	Mo Di g/Kg P. 0,75	Valeur énergétique et azotée	
		Cendres	Matières azotées			CUD Mo	CUD MAT
Saint-François							
Sorgho INRA SB6 + Vigna	20,6	13,3	14,0	63,0	28,1	51,4	55,0
Sorgho + Vigna + 2 % mélasse	24,8	12,3	12,9	76,3	38,3	57,3	58,5
Duclos							
Sorgho INRA SB6 + 2 % mélasse	24,8	7,0	6,8	36,7	17,9	52,6	34,1
Sorgho INRA SB6 + Vigna + 2 % mélasse	21,7	8,65	10,3	51,1	26,3	56,3	54,9
Gardel							
Sudax SX11 (1)	30,2	7,9	8,7	43,6	26,7	66,6	51,2
(grain pâteux) (2)	29,0	8,3	8,5	47,8	27,4	62,6	44,3

Enfin, des essais de désherbage chimique sélectif ont montré l'efficacité de deux produits : la Trifluraline (TREFLAN) et la Butraline (AMEX 820). Ces produits ont été utilisés en inter-rangs de bananiers, selon les modalités suivantes : TREFLAN à la dose de 1,5 litre/ha p.c. et AMEX 820 à la dose de 7,5 litres/ha p.c. Pour l'un et l'autre de ces produits il convient de pratiquer deux traitements, l'un en incorporation au sol 8 jours avant le semis du Vigna, l'autre en post-semis, avant la levée.

IV - CONCLUSION

Le Vigna, par sa rusticité, son cycle de développement court, la richesse en protéines de ses tiges, feuilles et graines, est une des meilleures sources de protéines végétales.
En alimentation humaine, loin de concurrencer d'autres légumineuses comme le haricot, il doit en être le relais dans des conditions difficiles de climat et de sol.
En alimentation animale, la graine, par sa pauvreté en huile, peut avantageusement se substituer aux tourteaux de soja dans les rations des monogastriques ; la plante entière, par sa richesse en protéines, peut être utilisée comme l'un des constituants dans les associations de graminées/légumineuses annuelles.
Nos obtentions récentes apportent une amélioration de la productivité globale, de la grosseur de la graine, de la qualité marchande de la gousse immature, et la possibilité de mécanisation de la récolte. Ces caractéristiques, alliées à la mise au point du désherbage chimique sélectif, devraient contribuer au développement de cette espèce, tant dans les jardins vivriers qu'en grande culture.

REFERENCES

LE DIVIDICH J., SEVE B. 1975 - Valeur énergétique et azotée de *Vigna sinensis* pour le porc : effet de la cuisson et comparaison avec le tourteau de Soja. *Ann. Zoot.* 24, (1), 13-20.

RACHIE K.O., RAWAL K., FRANCKOWIAK J.D., AKINPELU M.A. 1975 - Two outcrossing mecanisms in cowpea, *Vigna unguiculata* (L.) Walp. *Euphytica* 24, 159-163.

SILVESTRE P., SOITOUT M. 1965 - Compte-rendu sur la production des légumes et légumineuses à grain en Afrique. *Agron. Trop.* 8.

TOUVIN H., LENCREROT P., 1977 - Aspects agronomiques et génétiques de l'amélioration du rendement du *Vigna unguiculata* (L.) Walp. *Proc. ann. meet. CFCS* Guadeloupe, Martinique 2, 569-589.

Bulletin Agronomique des Antilles et de la Guyane, 8, 31-38, 1988

CONTROLES DE PERFORMANCES LAPINS EN GUADELOUPE

Premiers résultats

MATHERON G., & DOLET P.
INRA - Centre de Recherche Agronomiques des Antilles-guyane
Station de Recherches Zootechniques - B.P. 1232, F-97184 POINTE A PITRE cedex

RESUME

A partir de données recueillies dans 10 élevages guadeloupéens pendant 4 ans, on analyse les résultats de 2528 portées. Les contraintes de milieu, abordées par l'effet du mois de mise bas et de la pluviométrie de la zone où se situe l'élevage, montrent un effet dépressif des mois pluvieux sur la prolificité, mais indiquent de meilleures situations d'élevage là où les précipitations annuelles dépassent 2000 mm. La race néozélandaise blanche exprime dans ce contexte sa supériorité, connue sous d'autres climats, mais de réelles possibilités d'amélioration peuvent être envisagées par l'emploi de la race locale créole. L'introduction d'animaux de gros format n'a pas toujours été judicieuse. Les pratiques d'élevage sont variées ; les éleveurs employant des rythmes intensifs de production n'ont pas des résultats inférieurs aux autres, malgré l'effet dépressif sur la prolificité d'une saillie fécondante *post-partum*. Des différences de technicité entre éleveurs sont évoquées pour expliquer ces résultats, ainsi que l'évolution des performances au cours du contrôle. La longévité des femelles et l'expressivité de leurs potentialités au cours de leur carrière sont en accord avec la bibliographie, et laissent supposer une utilisation trop précoce des jeunes reproducteurs. Dans tous les cas, l'élevage du lapin en Guadeloupe est une source de revenu important.

SUMMARY

Control of performances in rabbit breeding farms in Guadeloupe

Records from 10 rabbits breeders in Guadeloupe (FWI) during 4 years give 2528 litters analysed. Environmental effects are presented, such as month of birth, and climatic conditions of birth area. During the rainy season, litters are lower sized than during the dry season, but environmental conditions are more favourable when rabbits are reared in areas with annual rainfall over 2000 mm. New Zealand white does have better results than other breeds in this climate, but improvement is possible with local breeds such as "Creole". Introducing males with a heavy adult weight may not be advisable. Intensive rythms of reproduction, despite the depressive effect of post partum *mating on litter size, give some breeders good results. Differences in technological level between breeders may explain the variability of results, along with the evolution of productivity throughout the control period. The viability of females, and their level of production during their life, are in agreement with litterature data, and seem to point out a too premature first mating. However, rabbit production in Guadeloupe is economically very interesting.*

I - CONDITIONS DANS LESQUELLES ONT ETE OBTENUS CES RESULTATS

Les résultats obtenus proviennent de dix élevages guadeloupéens et reflètent une situation originale et adaptée à son contexte géographique et social (DOLET, 1985 ; MATHERON *et al.*, 1985). C'est cette situation que nous allons en premier lieu présenter.

La production rationelle de lapin de chair en Guadeloupe était inexistante il y a 10 ans mais connaît actuellement un développement important. Promu depuis le début par quelques éleveurs, cet élevage voit ses pratiques plus résulter d'observations faites par les éleveurs que de l'importation des conceptions européennes de la cuniculture.

LE CONTEXTE GEOGRAPHIQUE (LASSERRE, 1980)

La Guadeloupe, située en zone tropicale (16°5 de latitude Nord) est soumise au régime des «alizés» qui sont des vents de secteur est, présents tout au long de l'année. C'est en fait un archipel de neuf îles habitées dont les principales, Grande-Terre et Basse-Terre, ne sont séparées que par un étroit bras de mer : «la Rivière Salée». Ces deux îles présentent pourtant des paysages et des conditions climatiques fort différents :

- La **Grande-Terre** est un plateau qui, bien que très accidenté en son centre (Les Grands Fonds) ne présente pas de relief important. Il en résulte un climat relativement sec (précipitations inférieures à 2000 mm/an).
- La **Basse-Terre**, par contre, est constituée d'une chaîne volcanique élevée, célèbre par sa Soufrière (1467 m). Sa Côte au Vent (ou côte est) est très pluvieuse. L'altitude, combinée avec un couvert végétal plus dense et à une moindre insolation, en fait la zone la plus tempérée. La Côte sous le vent présente un climat sec, chaud et abrité du vent.

Dans sa globalité, le climat se caractérise par une grande régularité des vents d'est et des températures moyennes peu variables (25 à 30° C), par une humidité atmosphérique élevée et par des précipitations qui restent l'élément capricieux.

Malgré une durée du jour assez constante (11 à 13 heures), on peut distinguer 3 saisons (tab. 1).

TABLEAU 1 - Présentation synthétique des saisons

Pour la période	MOIS	D J F M A	M J J	A S O N
Moyenne mm/mois	Pluviométrie	57,5 à 112	71 à 233	215 à 398
Moyenne °C/mois	Température	22 à 25,4	25 à 27,1	24,3 à 26,3
	Vents	E.NE	E assez forts	S. SE
	Nom des saisons	SAISON SECHE très sec de Février à Avril = Carême	SAISON DES PLUIES chaud et pluvieux	pluvieux et températures décroissantes = Hivernage

L'ENVIRONNEMENT ECONOMIQUE

La viande de lapin est consommée depuis longtemps en Guadeloupe; mais sa commercialisation est récente, puisque cet «ancien met du Dimanche» provenait de l'élevage familial. Le commerce actuel passe, dans sa quasi-totalité, par le biais des supermarchés, ou s'effectue quelquefois par la vente directe (d'animaux de réforme) et très rarement par l'intermédiaire des bouchers indépendants.

Le prix de vente actuel de cette viande est de 54 à 56 f/kg de carcasse (le lapin de Chine congelé ne dépasse pas 30 f/kg). Malgré ce prix, la demande reste très largement supérieure à l'offre car ce produit présente deux qualités importantes aux yeux des consommateurs guadeloupéens : c'est un produit frais et un produit local.

Les animaux sont payés à l'éleveur 40 à 42 F/kg de carcasse (abattage, préparation et livraison à sa charge).

L'abattage s'effectue encore à la ferme, mais la commercialisation s'organise, depuis la création en 1979 d'une coopérative, la CELAPA (Coopérative des Eleveurs de Lapins et autres petits animaux ; 81 adhérents).

De plus, l'éleveur vend ses animaux de réforme de 100 à 120 F/kg vif, car une habitude alimentaire locale consiste à cuisiner le lapin avec la peau, ce qui nécessite l'utilisation d'animaux âgés.

L'alimentation des animaux est à l'heure actuelle, dans la majorité des élevages, à base de granulés du commerce vendus entre 2,52 et 2,70 F/kg aux adhérents de la coopérative.

TABLEAU 2 - Caractéristiques des élevages contrôlés

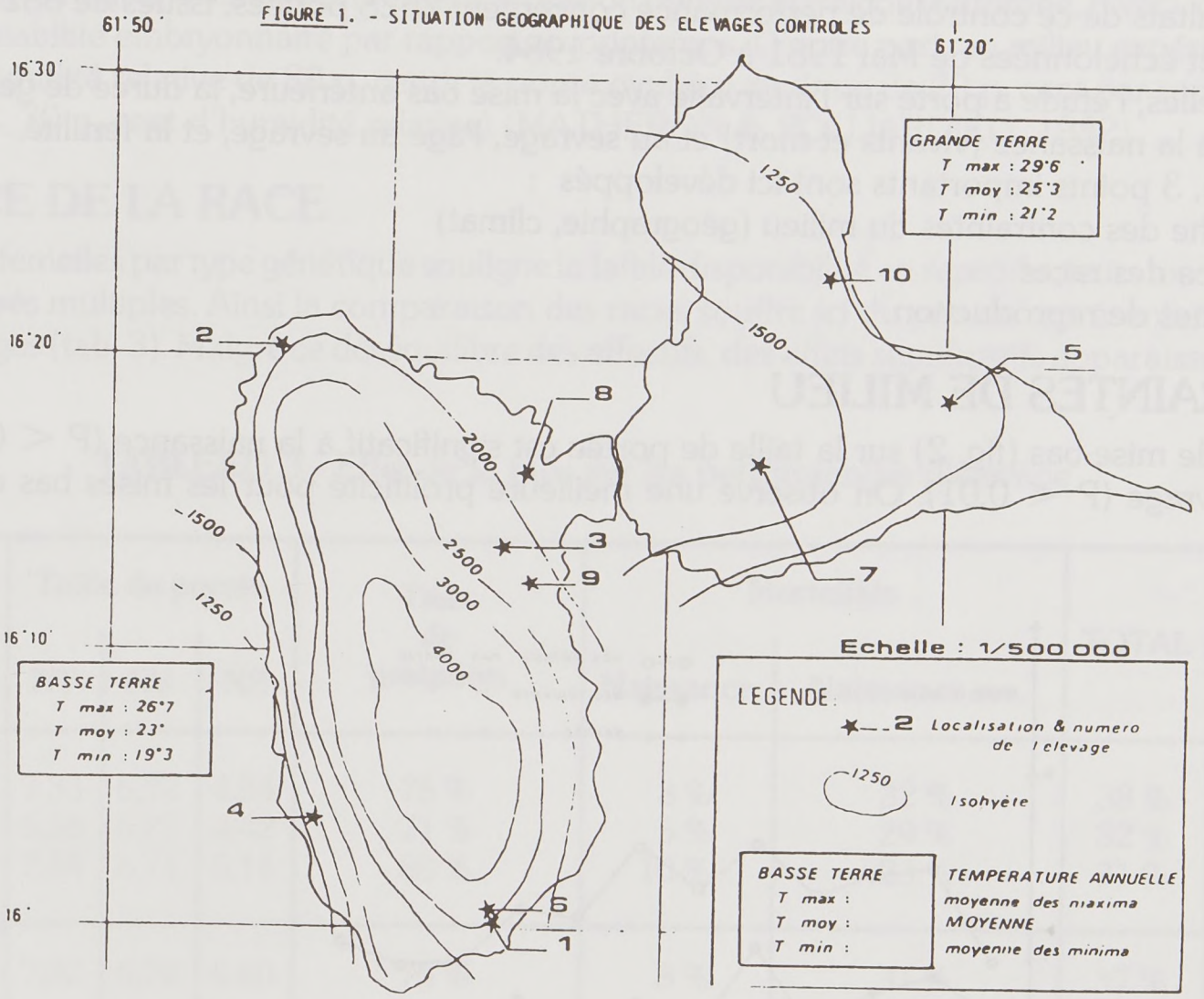
Elevage	Début d'activité		Type de bâtiment Maternité/ Engraissement (*)	Nbre de cage mère	Investissement/ CM	Rythme (**)	Intérêt pour l'élevage	Projet d'agrandissement Nbre de mères prévu (***)
1	81	Femme d'agriculteur	2/1	72	835	PP	+++	N
2	83	Agriculteur	3/3	25	900	15 J	+++	N
3	81	Double actif	4/4	45	1000	20 J	– –	N
4	82	Femme au foyer	3/3	50	600	14 J	+++	N
5	83	Agriculteur	1/1	15	-	30 J	+++	0 (200)
6	83	Femme au foyer	3/3	45	1200	14 J	++	N
7	84	Agriculteur	3/3	30	1830	PP	+++	0 (80)
8	81	Double actif Techn. lapin	3/3	70	580	PP	++	N
9	83	Femme d'agriculteur	3/3	88	800	PP	–	N
10	81	Agriculteur	3/3	66	1000	PP	++	N

* Type de bâtiment :
1 = clapiers - 2 = clapiers sous hangar - 3 = hangar avec aménagement flat deck - 4 = flat deck en plein air (cages sur un seul niveau)
** PP = post partum ; dans les autres cas, temps de repos post partum des femelles (en moyenne)
*** O = oui (nombre de mères prévu) - N = non

LES STRUCTURES

Les élevages se créent généralement avec une trentaine de femelles et s'agrandissent ensuite pour atteindre quatre-vingt mères. Rares sont les élevages plus grands. Cette constatation présente une première originalité de cet élevage : 80 mères semblent un compromis intéressant entre les conditions économiques, qui incitent à l'extention de l'élevage, et une maîtrise technique encore hésitante.
Dans ces conditions, l'élevage cunicole n'est que rarement la production principale d'une exploitation, et n'emploie jamais une personne à temps plein. Il procure par contre un complément de revenu non négligeable.
Cette production concerne bien sûr des exploitations agricoles et dans ce cas, le suivi de l'atelier revient souvent à la femme de l'exploitant; mais il s'adresse aussi à des doubles actifs ou à des femmes au foyer. C'est une seconde originalité, qui explique en partie les différences de motivation rencontrée chez les éleveurs (tab. 2).
Dans l'échantillon des 10 exploitations concernées par le contrôle de performances (tab. 2), on retrouve les différentes catégories, tant au niveau socio-professionnel qu'au niveau des motivations (liées souvent au temps disponible, aux besoins d'argent ou à la volonté d'agrandir). Cet échantillon est donc très représentatif de la situation locale ; il l'est aussi au niveau géographique puisque les élevages sont répartis sur l'ensemble de la Guadeloupe et dans chaque zone climatique (fig. 1).

FIGURE 1. - SITUATION GEOGRAPHIQUE DES ELEVAGES CONTROLES



LES BATIMENTS

Les élevages inscrits au contrôle de performance regroupent les différents types de bâtiment existants en Guadeloupe. Nous trouvons des clapiers traditionnels chez la plupart des petits exploitants. Lorsque les élevages s'agrandissent, les types de bâtiments sont plus diversifiés :

Dans la région de Trois-Rivières, on retrouve ces clapiers mais disposés à l'intérieur d'un hangar pour la maternité (élevage 1).
Il existe un autre type très peu développé : c'est une installation de cages à l'extérieur, en *flat deck* , surmontées d'une tôle de protection inclinée (élevage 5).
De conception plus récente, les bâtiments de type »hangar« avec l'installation de cages à un seul niveau (*flat deck*) sont les plus performants et les plus fonctionnels. La ventilation, toujours passive, se trouve facilitée par la constance des vents d'est.

LES INSTALLATIONS

Hormis celles des clapiers, qui sont de construction mixte bois-grillage, les cages sont en grillage et généralement fabriquées par l'éleveur. Les trémies et pipettes ont fait leur apparition depuis 3 ou 4 ans, en remplacement des boîtes de conserve et les abreuvoirs à niveau constant.
Il n'existe donc pas en Guadeloupe, *a fortiori* dans les élevages inscrits au contrôle de performance, de modèle européen transposé en totalité.

LES RACES

Les animaux de race Créole, race locale de petit format, n'ont pu suffire pour peupler les nouveaux élevages. Les éleveurs ont donc fait appel au coup par coup à des animaux de diverses races, importés de métropole. Ces animaux ont fait l'objet de croisements multiples. Dans ce «melting pot», on peut retrouver des Néozélandais et, en quantité moindre, des Fauves, des Papillons et des animaux croisés regroupés sous le terme de «tout venant».
Le problème de l'approvisionnement en reproducteurs est le problème crucial de la production cunicole aux Antilles (750 F pour l'importation d'un grand parental).

II - LES RESULTATS

Les premiers résultats de ce contrôle de performance concernent 2528 portées, issues de 682 femelles de tous types génétique et échelonnées de Mai 1981 à Octobre 1984.
Pour chacune d'elles, l'étude a porté sur l'intervalle avec la mise bas antérieure, la durée de gestation, les effectifs de la portée à la naissance (vivants et mort) et au sevrage, l'âge au sevrage, et la fertilité.
De l'analyse faite, 3 points importants sont ici développés :

- L'approche des contraintes du milieu (géographie, climat)
- L'influence des races
- Les rythmes de reproduction.

LES CONTRAINTES DE MILIEU

L'effet du mois de mise-bas (fig. 2) sur la taille de portée est significatif à la naissance ($P < 0,05$ pour les nés totaux) et au sevrage ($P < 0,01$). On observe une meilleure prolificité pour les mises bas de fin de carême

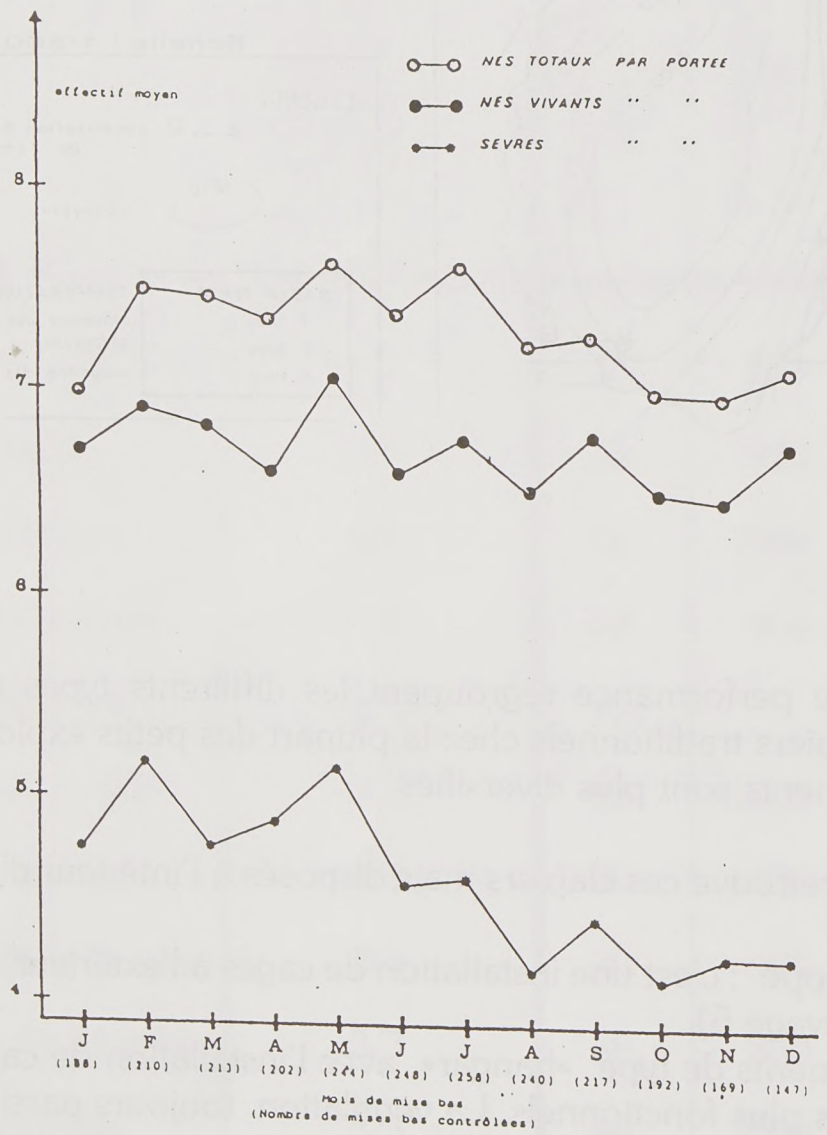


FIGURE 2. - EFFET DU MOIS DE MISE BAS SUR LA TAILLE DES PORTEES

(d'avril à juin) que pour celles d'octobre à janvier. Le nombre des sevrés est plus important pour les naissances correspondant à la période de carême, par suite d'une meilleure viabilité ($P < 0,001$) des jeunes nés à cette époque (70 p. cent contre 60 p. cent durant l'hivernage).
L'humidité des mois pluvieux entraîne donc une réduction du nombre des nés, dont le sevrage, effectué en moyenne 30,5 jours après la mise bas, est compromis par suite d'un environnement affectant la survie des jeunes sous la mère.
La répartition géographique des élevages dans des zones à pluviométrie très différente et l'effet dépressif mis en évidence ci-dessus nous ont conduits à classer en deux groupes les élevages échantillonnés, en fonction de la pluviométrie annuelle de leur localité. La limite retenue pour isoler les deux groupes est 2000 mm; elle permet de mettre en relief les zones chaudes et sèches (Grande-Terre et Côte sous-le-vent) et la Côte au Vent, plus pluvieuse.
Qu'il s'agisse des nés totaux, des nés vivants ou des nombres de sevrés, les différences sont très hautement significatives ($P < 0,001$) en faveur des élevages situés en Côte au vent (respectivement 0,40, 0,38 et 0,62 lapereaux de plus que la moyenne).
Cela met en évidence un contexte climatique plus favorable dans les zones où, certes, les précipitations diminuent les performances aux saisons très humides, mais où elles permettent aussi une meilleure ambiance aux mois les plus chauds (températures maximales plus basses durant le Carême).
Cet effet dépressif d'une forte hygrométrie semble en accord avec la bibliographie, puisque HULOT & MATHERON (1981) rapportent que, sous climat tempéré, en saison humide et fraîche (automne, hiver), on enregistre une diminution de la viabilité embryonnaire par rapport au printemps. D'autre part, en milieu expérimental chaud et humide (30°C, humidité relative de 80 p. cent), la ponte ovulaire diminue de 20 p. cent par rapport à un milieu «standard» (23°C, 70 p. cent d'humidité relative) (MATHERON & POUJARDIEU, 1982).

L'INFLUENCE DE LA RACE

La répartition des femelles par type génétique souligne la faible disponibilité en reproducteurs locaux, et le nombre important de croisés multiples. Ainsi la comparaison des races souffre ici du peu de représentativité de chacune d'elles entre élevages (tab. 3). Malgré ce déséquilibre des effectifs, des effets significatifs apparaissent pour le nombre de sevrés ($P < 0,05$) consécutifs à des écarts de survie postnatale des jeunes ($P < 0,001$). Attribuer ces différences uniquement à la race est sans doute discutable, du fait de la localisation des femelles Créoles et Néozélandaises dans peu d'élevages; mais des indicateurs apparaissent :

TABLEAU 3 - Effet de la race sur les performances d'élevage

Race	Taille de portée			Taux de gestation	Mortalités		TOTAL	EFFECTIF
	NT	NV	NS		Naissance	Naissance svr.		
Divers	7,33	6,72	4,54	75 %	8 %	32 %	38 %	2159
Créole	6,55	6,21	4,42	71 %	5 %	29 %	32 %	78
NZ blanc	7,44	6,71	5,14	80 %	10 %	23 %	31 %	291
TOTAL	7,32	6,70	4,60	76 %	8 %	31 %	37 %	2528
SIGNIF. EFFET RACE	NS	NS	*	**	NS	**	**	
ECART TYPE	2,78	2,86	3,00	-	-	-	-	

Les femelles néozélandaises ont la meilleure fertilité et sont les plus productives au sevrage (+ 0,72 nés totaux et + 0,60 sevrés). Les performances de cette race, voisines de celles qu'elle exprime en milieu tempéré (HULOT et MATHERON, 1979, les situent à 8,09 nés totaux et 7,91 nés vivants), montrent ses grandes qualités d'adaptation aux conditions de la Guadeloupe (forte hygrométrie et température dans les bâtiments entre 22 et 33°C). Néanmoins, les taux de survie au sevrage laissent entrevoir des possibilités de progrès, notamment par croisement (MATHE-

RON, 1981).
Les femelles Créoles, de prolificité plus faible, semblent combler ce handicap au sevrage (par rapport aux femelles «tout venant» : — 0,78 nés totaux mais seulement — 0,12 sevrés).
Enfin les femelles d'origines diverses présentent les plus mauvais résultats de viabilité naissance sevrage et donc de qualités maternelles. Cette observation paraît contradictoire avec l'amélioration connue (MATHERON et POUJARDIEU, 1976) lors de l'emploi de femelles croisées, et laisse supposer que les races utilisées pour conduire ces croisements, d'une part, et la multiplicité des croisements, d'autre part, ne sont pas adaptés, et contribuent à abaisser les performances auxquelles on pourrait s'attendre avec les animaux de race pure présents sur l'île.

Ces résultats montrent l'importance de la mise en place d'une politique d'amélioration génétique évitant les croisements mal adaptés tout en prenant en compte les qualité des animaux locaux.

LES RYTHMES DE REPRODUCTION

Les rythmes de reproduction observés résultent du temps d'attente après la mise bas avant une nouvelle mise au mâle (pratique de l'éleveur) et de la réussite de la saillie ainsi réalisée (fertilité).
Nous avons regroupé en 4 classes (tab. 4) les écarts entre 2 mises bas :

TABLEAU 4 - Effet de l'intervalle avec la mise bas antérieure sur les performances d'élevage

Intervalle avec la mise bas intérieure (1)	NT	NV	NS	Age au sevrage	Taux gestation	Intervalle entre M.B.	Effectif
30 - 39 jours	7,09	6,42	4,31	29,7	100 %	35	759
40 - 49 jours	7,81	7,09	4,34	31,1	88 %	44	235
50 - 69 jours	7,84	7,30	5,14	30,3	67 %	61	353
70 jours et +	7,70	7,10	4,99	31,3	53 %	93	499
SIGNIFICATION	**	**	**	**	**	**	
ECART TYPE	2,78	2,89	2,95	3,78			

(1) Les premières portées des femelles sont exclues de cette analyse

- Intervalle inférieur à 40 jours, ce qui correspond aux saillies *post-partum*
- Intervalle de 40 à 50 jours, qui correspond en moyenne à des saillies 10 jours après la mise bas
- Intervalle entre 50 et 70 jours, qui équivaut à une saillie au sevrage
- Intervalle supérieur à 70 jours, lorsque les saillies interviennent au cours de l'engraissement des lapereaux par la suite d'une mauvaise fertilité de la femelle, ou d'un oubli de l'éleveur.

On observe globalement une réduction des tailles des portées à la naissance lorsqu'elles procèdent d'une saillie dans les 5 jours qui suivent la mise bas (réduction de 0,61 à 0,75 ; $p < 0,01$).

On remarque ensuite une réduction non significative de la taille des portées lorsque la saillie intervient trop tard (plus de 60 jours après, dans cet échantillon). Notons enfin une tendance à un sevrage plus précoce lorsque les saillies ont lieu peu de temps après la mise bas, ou au sevrage.
Le comportement physiologique de l'animal exprimé par cet ensemble est conforme aux observations faites sous d'autres climats et pour d'autres races (FOXCROFT et HASNAIN, 1973 ; PRUD'HON *et al.*, 1969).

Mais il est important de faire la distinction entre le comportement d'une lapine à une mise bas donnée, et les résultats de tout un élevage conduit selon une même technique. En effet, si l'on veut disssocier l'aspect physiologique (réduction de la taille de portée consécutive à une saillie rapprochée de la mise bas précédente) du réel impact d'une pratique d'élevage, il nous faut identifier les situations où l'éleveur décide en règle générale d'une méthode d'accouplement quelle que soit la façon dont l'animal s'y prête. Nous avons pu repérer 3 groupes (pratique de saillie *post partum*, 10 jours après la mise bas, au sevrage) dans le cas d'élevages pour lesquels les taux moyens de gestation sont identiques et élevés, l'intervalle entre mise bas étant alors le reflet fidèle de la pratique de l'éleveur.

Le tableau 5 rend compte de ces résultats ; cette fois, les 2 cas où le rythme de reproduction est intensif, les prolificités au sevrage sont les plus élevées chez les éleveurs pratiquant des saillies *post partum*. Si les tailles de portées à la naissance sont plus grandes ($P < 0,01$) dans les élevages où la saillie est systématique à 30 jours PP, les prolificités sont les plus faibles au moment du sevrage ($P < 0,01$). Si l'on rapporte ces résultats à l'année, on peut envisager 11 mises bas en rythme *post partum*, 8 en rythme 10 jours, et 5 dans le dernier cas. Les résultats techniques ainsi calculés seraient respectivement de 61, 35 et 26 sevrés par femelle et par an.

TABLEAU 5 - Liaison entre le rythme de reproduction pratique et les performances d'élevage

RYTHME DE REPRODUCTION	NT	NV	NS	EFFECTIF
Saillie post partum	7,57	6,71	5,59	126
Saillie 10 jours P.P.	7,59	6,43	4,42	149
Saillie sevrage	8,70	7,43	5,26	55
Signification	**	**	**	

Malgré le faible nombre de situations où ces rythmes ont été effectivement suivis, ces résultats prouvent que l'on peut, dans les conditions de la Guadeloupe, c'est à dire avec un troupeau de «tout venant» et sous un climat tropical, intensifier les rythmes de reproduction, pourvu que l'on ait une maîtrise parfaite de l'élevage. Cette étude montre aussi, au travers des résultats obtenus pour le rythme 10 jours, que l'on serait tenté de promouvoir compte tenu du niveau technique des éleveurs, que la normalisation de techniques éprouvées et la transposition que l'on peut en faire dans d'autre conditions, peuvent s'avérer la pire des choses.

III. LES MARGES DE PROGRES

Les problèmes locaux relatifs à l'alimentation (rupture de stock pour les aliments importés ; problèmes de granulation pour les fabrications locales) sont souvent considérés comme des freins importants au progrès de la production. Pourtant, ces problèmes nous semblent secondaires dans la mesure où des plus larges possibilités d'amélioration apparaissent au travers des différents points abordés au cours de cette étude.

- **Marges de progrès liées aux animaux** : les résultats obtenus pour les animaux de race néozélandaise démontrent, si cela restait à prouver, les importantes capacités d'adaptation de ces animaux. Une politique d'amélioration visant à produire des reproducteurs croisés issus de mâles améliorés et de femelles Créoles ou «tout venant» pourrait permettre d'améliorer les performances moyennes du troupeau de façon sensible.
- **Marges de progrès liées à la technicité** : L'analyse des rythmes de reproduction souligne l'importance du niveau technique de l'éleveur. Les résultats prouvent qu'il est possible d'intensifier, puisque certains éleveurs l'on fait. Mais l'intensification demande, pour être performante, une maîtrise parfaite des techniques d'élevage et donc un **encadrement technique important.**

REFERENCES

DOLET P., 1985. - *«L'élevage cunicole en Guadeloupe». Présentation de l'élevage et premiers résultats des travaux de recherches.* Mémoire de fin d'étude d'ingénieur ENSAT.

FOXCROFT C.R., HASNAIN H., 1973. - Effects of suckling and time to mating after parturition on reproduction in domestic rabbit. *J. Reprod. Fert.*, 33, 367-377.

HULOT F., MATHERON G., 1979. - Analyse des variations génétiques entre 3 races de lapins, de la taille de portée et de ses composante biologiques en saillie postpartum. *Ann. Génét. Sél. anim.*, 11, 53-77.

HULOT F., MATHERON G., 1981. - Effet du génotype, de l'âge et de la saison sur les composantes de reproduction chez la lapine. *Ann. Génét. Sél. anim.*, 13, 131-150.

LASSERE G., 1980. - *Atlas des départements d'Outre Mer. Tome I. La Guadeloupe.*

MATHERON G., 1981.- *L'amélioration génétique du Lapin.* Conférence prononcée au Séminaire F.R.G.T.V. Toulouse. Novembre 1981. G.T.V., 82, AV. 021, 25-28.

MATHERON G., POUJARDIEU B., 1982. - Ovulation induite de lapines soumises à des conditions d'ambiance différentes après le sevrage. *3ème journée de la recherche cunicole.* 8 et 9 Déc. 82, Paris 31.1, 31.13.

MATHERON G., DOLET P., GIDENNE T., OUDIN J., 1985. - *«Elevage du lapin en Guadeloupe, analyse des résultats d'élevage.»* Publication du Colloque «Système de production agricole caribéens et alternatives de développement».

MATHERON G., POUJARDIEU B., 1976. - Hétérosis pour quelques caractères de reproduction chez le lapin. Analyse de plans de croisements. *INRA. Bull. Techn. du Département de Génétique Animale.* 24, 69-77.

PRUD'HON., ROUVIER R., CAEL J., BEL L., 1969. - Influence de l'intervalle entre la parturition et la saillie sur la fertilité et la prolificité des lapines. *Ann. Zoot.* 18, 317-329.

Bulletin Agronomique des Antilles et de la Guyane, 8, 39-41, 1988

LA POLLINISATION DU VANILLIER

TORREGROSSA J.P.

INRA Centre de Recherches agronomiques des Antilles et de la Guyane,
Station Zoologie et Lutte Biologique, BP 1232 POINTE A PITRE Cedex

Actuellement : Station de Zoologie, INRA-AVIGNON

RESUME

Cette courte note offre les indications essentielles sur la biologie florale du Vanillier et sa fécondation par pollinisation entomophile et manuelle. Les références bibliographiques jointes permettent de pousser éventuellement plus loin les recherches.

SUMMARY

This short note gives some essential informations on the floral biology and pollination of Vanilla by various pollinising technics. The joined bibliography allows, if necessary, to find more data on this topic.

Le Vanillier est la seule Orchidée cultivée en grande surface pour son fruit, une capsule (parfois appelée »gousse« par similitude de forme avec celles des légumineuses). La vanille, utilisée en l'état ou sous forme d'extrait (essence de vanille) est originaire d'Amérique Centrale.

On ne possède pas de chiffres récents ; toutefois, en 1950 la production mondiale d'extraits (et non de capsules) était de 1500 tonnes dont la moitié provenait de Madagascar et le quart du Mexique. Il est vraissemblable que la production actuelle ait chuté au profit d'un «produit» de synthèse.

LES ESPECES CULTIVEES :

- *Vanilla planifolia* Andrews (ou *V. fragrans*) est l'espèce la plus répandue (i.e. cultivée) dans le monde
- *Vanilla pompona* Scheide, est l'espèce qui, selon POUVREAU (1984), fut la plus cultivée en Guadeloupe. Toutefois, FOURNET (1978) l'indique comme rare actuellement, alors qu'il cite *V. planifolia* comme assez commune.
- *Vanillia tahitensis* Moore, fut très cultivée à Tahiti jusqu'à sa supplantation par *V. planifolia*.

BIOLOGIE ET STRUCTURE FLORALE (figures 1 et 2)

Comme chez la plupart des Orchidées, la structure florale du Vanillier rend difficile l'autopollinisation naturelle.

Figure 1 : Détails de la colonne sexuelle de *Vanilla* spp montrant les différentes étapes de pollinisation artificielle.
(selon NICHOLLS & HOLLAND, 1940)

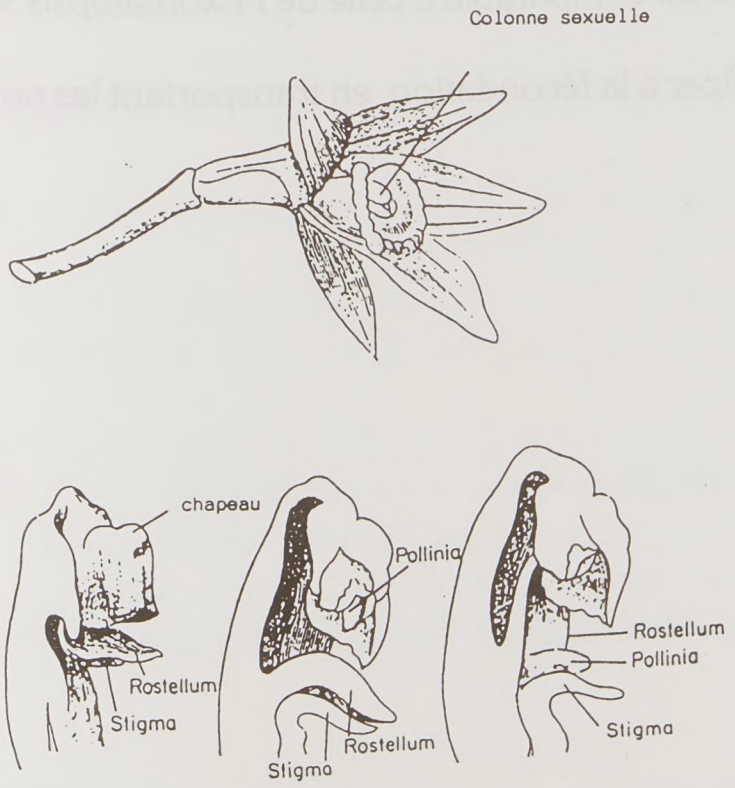
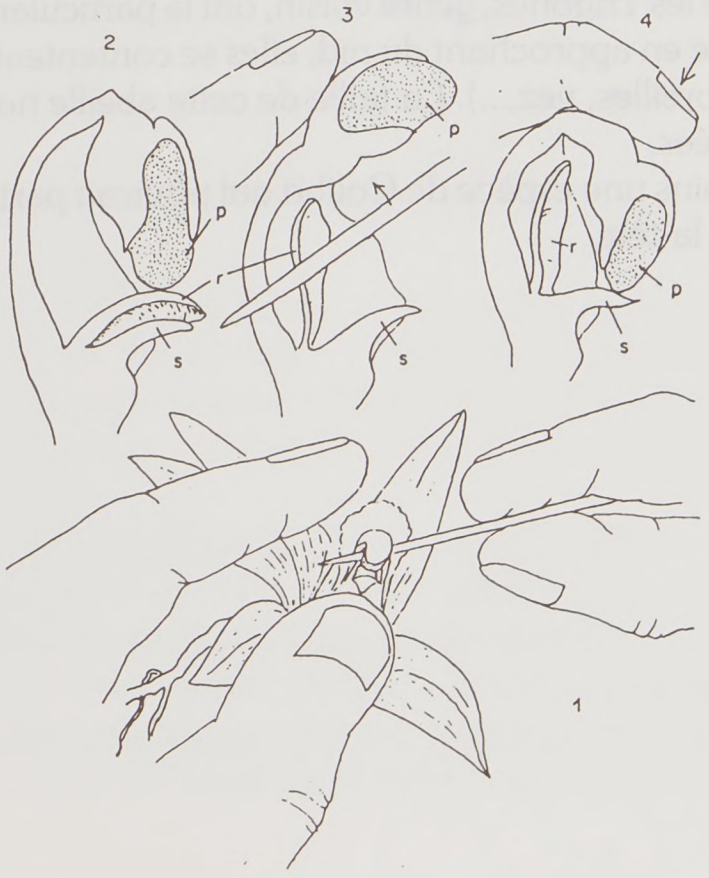


Figure 2



Schémas montrant les diverses phases de la pollinisation manuelle de la fleur de vanillier. La manipulation consiste, après avoir écarté les sépales et le labelle central (maintenu sous le pouce : schéma n° 1), à soulever avec une petite aiguille de bois le rostellum (r) qui coiffe le stigmate (st) et empêche normalement le contact entre ce dernier et les pollinies (p) (schémas 2 et 3).
Une pression du doigt sur le lobe pollinique assure alors la pollinisation (schéma 4).

La fleur possède 3 pièces sépaloïdes et 3 pétaloïdes dont l'une, le labelle, est modifiée en forme de cornet à l'intérieur duquel se trouve la colonne centrale (ou sexuelle). L'anthère se trouve au sommet de la colonne, en surplomb du stigmate, mais une pièce intermédiaire, le rostellum, empêche le contact naturel entre les deux organes.
En général, chez les Orchidées, l'anthère est souvent recouverte d'une coiffe qui s'enlève facilement; elle contient 1 à 2 sacs polliniques (pollinies) prolongés par une lamelle gluante permettant leur fixation par d'éventuels pollinisateurs. Ceci signifie que le pollen n'est pas sporulant, mais transporté en une masse compacte que le vent est incapable de véhiculer.
Les inflorescences possèdent 15 à 20 fleurs. Il n'en fleurit qu'une ou deux par jour. En Guadeloupe, la floraison débuterait en Janvier et atteindrait un maximum en Avril pour se terminer en Juin. La fleur s'ouvre le matin et se ferme l'après-midi.
La réceptivité du stigmate est de 24 heures ; passé ce délai, la fleur se fane. La pollinisation doit donc s'effectuer impérativement au cours de la matinée, dès l'ouverture de la fleur.

LA POLLINISATION

Dans sa région d'origine, le Vanillier est visité (selon PESSON et LOUVEAUX, 1984 ; McGREGOR, 1976) pour son nectar par des abeilles sociales du genre *Melipona* et par des colibris. Lors de visites successives ils sont tous deux susceptibles de transférer des pollinies et d'effectuer une pollinisation croisée donnant des graines fertiles.
L'efficacité pollinisatrice de tels vecteurs est sujette à controverse : certains considèrent qu'elle n'est pas à négliger, d'autres, tel McGREGOR (1976), pensent le contraire. En fait l'absence de travaux de base ne permet pas de trancher.
Dans les pays cultivant le Vanillier, à Madagascar où il fut importé (absence de pollinisateurs) et au Mexique, pays d'origine (présence de pollinisateurs), la pollinisation en grande culture s'effectue manuellement.
Elle se pratique à l'aide d'une aiguille en bois (ou d'une grosse épine de cactée) qui permet de repousser le rostellum, et par une légère pression du doigt (de haut en bas), afin de mettre en contact l'anthère et le stigmate (figure 3). Les graines issues de cette autopollinisation sont stériles. Pour obtenir de belles «gousses» il est préconisé de ne pas polliniser toutes les fleurs d'une même inflorescence.
Le meilleur moment pour effectuer cette pollinisation manuelle serait le milieu de la journée d'ouverture de la fleur. Avec une bonne pratique on peut polliniser 1500 à 2000 fleurs par jour.
A Cuba, une bonne fructification résulterait d'une pollinisation effectuée par l'abeille domestique locale. Il faudrait dans ce cas utiliser de nombreuses colonies mais le meilleur rapport colonies/Vanillier reste imprécisé (McGREGOR, 1970).
En Guadeloupe, le Vanillier fut autrefois cultivé. Il y subsiste encore quelques lieux d'exploitation. Les «gousses» se vendent sur les marchés locaux, sans exportation à notre connaissance.
Comme ailleurs, la pollinisation est effectuée manuellement et il est encore des Antillais sachant la pratiquer. Mais le seul inconvénient, en Guadeloupe, est l'accès aux fleurs, car les Vanilliers sont subspontanés. Une technique de conduite (support court et arqué) devrait permettre de simplifier la pollinisation manuelle.
Il existe en Guadeloupe une espèce (discrète) de Mélipone. Elle se cantonne à la forêt dense, parfois en lisière. Les anciens «scieurs de long» connaissent cette espèce qui semble nidifier dans le sol et dont le miel est, paraît-t-il, succulent. Son nom vernaculaire est «tac-tac».
Les Mélipones, comme les Trigones, genre voisin, ont la particularité de ne pas posséder de dard, et donc de venin. Lorsqu'on les indispose en approchant du nid, elles se contentent de pénétrer, en bourdonnant, toutes les cavités accessibles (bouches, oreilles, nez,...). La taille de cette abeille noire est comparable à celle de l'*Exomalopsis sp.*, qui pollinise les Solanées.
Il existerait aussi au moins une espèce de Colibri qui pourrait participer à la fécondation, en transportant les pollinies sur le sommet de la tête.

REFERENCES

CHILDERS N.F. *et al.*, 1959 - *Vanilla, the orchid of commerce. The orchids : a scientific survey.* pp. 447-508. Ronald Press C°, New-York.

CORRELL D.S, 1953 - Vanilla, botany, history, cultivation and economic importance. *Eco. Bopt* 7, (4) : 291-358.

DAVID P.A., 1953 - Pollination of Vanilla flowers by hand. *Philipine Agric.* 37 : 301-305.

FOURNET J., 1978 - *Flore illustrée des Phanérogames de Guadeloupe et de Martinique.* Ed. INRA, Paris.

FREE J.B., 1970 - *Insect pollination of crops.* Acad. Press London, New-York.

McGREGOR S.E., 1976 - *Insect pollination of cultivated crop plants.* Agricultural Handbook n°496, USDA.

PESSON P. & LOUVEAUX J., 1984 - *Pollinisation et production végétale.* Ed. INRA, Paris.

POUVREAU A., 1984 - *Plantes à épices. in* PESSON et LOUVEAUX, 1984. Ed. INRA, Paris.

WOEBBE A., 1963 - Pollinating the Vanilla flower. *Orchid. Soc. Bull.* 32 (12) : 1009 - 1010.

Bulletin Agronomique des Antilles et de la Guyane, 8, 42-48, 1988

LE DOLIQUE TUBEREUX (*PACHYRHIZUS EROSUS* URBAN) : UN NOUVEAU LEGUME POUR LES ANTILLES

ZINSOU C.

INRA Centre de Recherches agronomiques des Antilles et de la Guyane,
BP 1232, 97184 POINTE A PITRE Cedex

RESUME

Le dolique tubéreux mexicain, yam bean en anglais, jicama en espagnol, sankalu en hindi, appelé localement pois-manioc ou pois-patate en Guadeloupe et en Martinique, produit, comme la patate douce, l'igname et le manioc, un tubercule souterrain charnu. Mais il possède les avantages de la famille des légumineuses : multiplication par graines; couverture de ses propres besoins azotés grâce à la fixation biologique de l'azote; enrichissement du sol en composés azotés. En outre, le tubercule du dolique est l'un des rares tubercules qui peuvent être consommés crus ou cuits. Le rendement peut atteindre 80 à 90 tonnes à l'hectare, ce qui rend cette plante intéressante à prendre en compte dans un programme de diversification des tubercules tropicaux.

SUMMARY

Yam bean* (Pachyrhizus erosus *Urban) : a new vegetable for the Antilles)

Mexican yam bean, Pachyrhizus erosus *Urban, dolique tubéreux in French, jicama in Spanish, sankalu in hindi, locally named pois-manioc or pois-patate in Guadeloupe and Martinique, produces like sweet potato, yam or cassava, a fleshy tuberous root. But it possesses the advantages of Leguminosae : multiplication by seeds; self-supply in nitrogen, thanks to biological nitrogen fixation; soil enrichment in nitrogen compounds. Furthermore, Yam bean tuberous root is one of the rare tubers which can be eaten raw or cooked, in human or animal diet. Tuber yield can reach 80 or 90 tons per hectare. Yam bean is a promising crop to be taken into account in a program of diversification of tropical tubers.*

I- CARACTERISTIQUES GENERALES

Le dolique tubéreux est originaire du Mexique et de l'Amérique du Sud. Connu dans le nouveau monde depuis l'époque précolombienne, on retrouvait déjà ses représentations sur les anciennes broderies des Nascas et dans les tombes péruviennes.

Son extension dans le reste du monde tropical s'est faite après les voyages de Christophe Colomb. Cette plante est actuellement distribuée dans les régions tropicales, aux Philippines, en Chine, en Inde, en Indonésie et en Indochine sauf en Afrique où existe un dolique tubéreux indigène, *Sphenostylis stenocarpa,* appelé encore african yam bean.

Il existe 6 espèces de *Pachyrhizus* reconnus par CLAUSEN (1944) au Mexique et en Amérique Centrale. Le *Pachyrhizus ahipa*, qui semble être différent des autres, est rencontré exclusivement au Pérou.

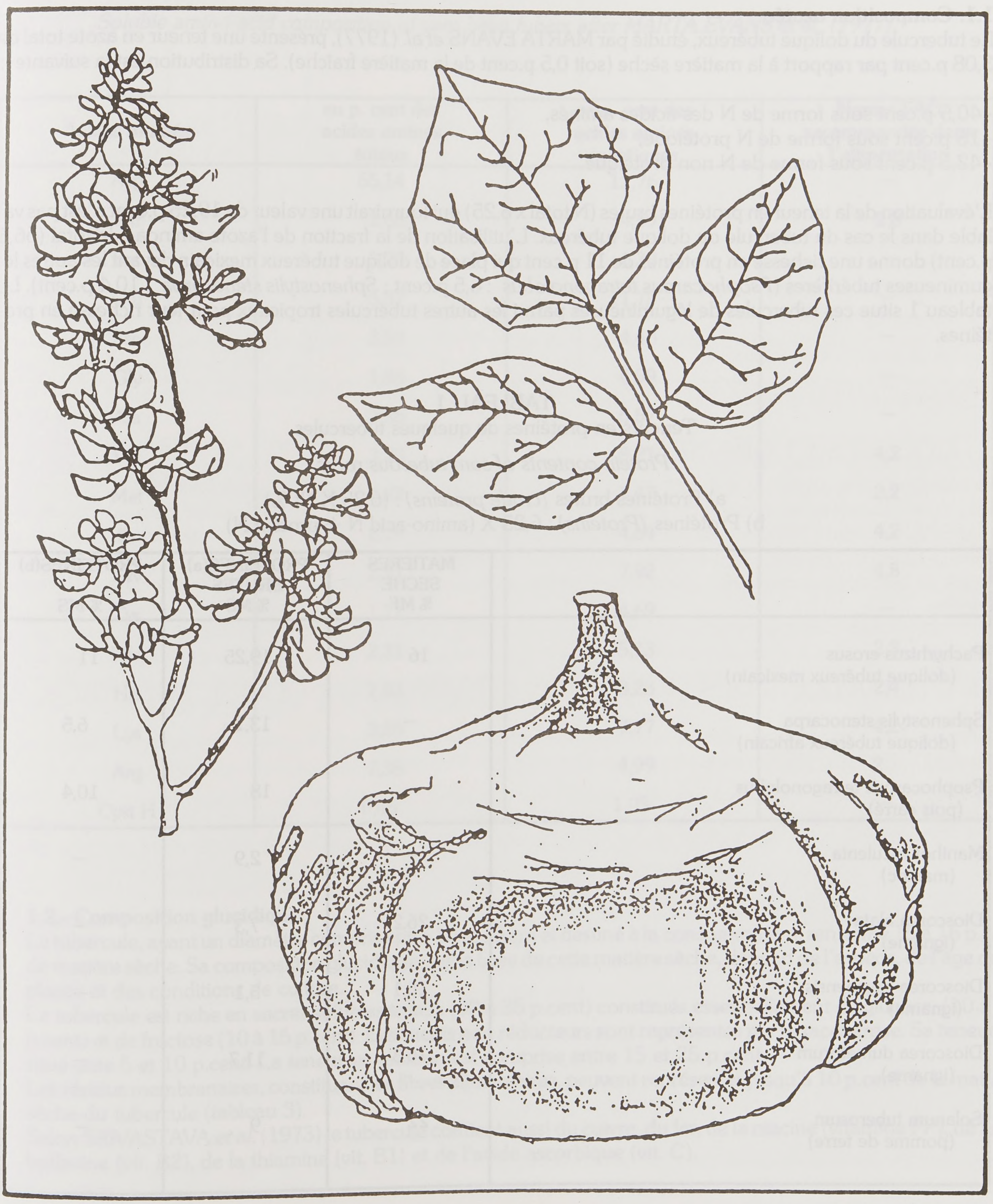
Trois espèces, *P. tuberosus*, *P.erosus* et *P.ahipa* sont économiquement importantes dans cette région, à cause de la qualité de leur tubercule. Deux autres espèces, *P. angulatus* et *P. palmitilobus,* produisent aussi des tubercules, mais de qualité inférieure.

Le *Pachyrhizus* est une légumineuse portant des tiges lianescentes, qui peuvent atteindre 4 à 5 mètres de longueur. Les feuilles sont trifoliées. Le port de la plante est gouverné par les conditions climatiques. En Guadeloupe, le dolique tubéreux se présente comme une plante très photopériodique, à port déterminé lorsque le cycle se déroule entre septembre et février (jours courts), volubile pendant le reste de l'année (jours longs).

La floraison est toujours terminale avec des inflorescences en forme d'épis portant une douzaine ou plus de fleurs de papilionacée de taille moyenne, violettes ou blanches (fig.1).

Figure 1
Dolique tubéreux, *Pachyrhizus erosus* Urban :
inflorescence, feuille et tubercule (dessin de Lisa Pompelli)

Yam bean, Pachyrhizus erosus *Urban :*
inflorescence, leaf and tuber (sketched by Lisa Pompelli)



Les gousses aplaties, pouvant mesurer 6 à 12 cm de long, contiennent 6 à 10 graines aplaties et quadrangulaires avec un tégument dur. Les gousses sont en général garnies extérieurement de poils fins.
Le tubercule est gros et charnu, de forme globuleuse à allongée. Sa forme est déterminée par les facteurs environnementaux, par la conduite de la culture, etc... L'utilisation de la forme du tubercule comme caractère de classification des espèces a une signification douteuse.

II - COMPOSITION CHIMIQUE DES ORGANES DE RESERVE

1- TUBERCULES

1.1. Composition azotée

Le tubercule du dolique tubéreux, étudié par MARTA EVANS *et al.* (1977), présente une teneur en azote total de 3,08 p.cent par rapport à la matière sèche (soit 0,5 p.cent de la matière fraîche). Sa distribution est la suivante :

- 40,5 p.cent sous forme de N des acides aminés,
- 16 p.cent sous forme de N protéique,
- 42,5 p.cent sous forme de N non protéique.

L'évaluation de la teneur en protéines brutes (N total x 6,25) qui fournirait une valeur de 19,25 p.cent n'est pas valable dans le cas du tubercule du dolique tubéreux. L'utilisation de la fraction de l'azote aminoacide total (56,6 p.cent) donne une richesse en protéines de 11 p.cent qui place de dolique tubéreux mexicain devant les autres légumineuses tubérifères (*Psophocarpus tetragonolobus* : 6,5 p.cent ; *Sphenostylis stenocarpa* : 10,4 p.cent). Le tableau 1 situe ces tubercules de légumineuses parmi les autres tubercules tropicaux pour leur richesse en protéines.

TABLEAU 1

Teneurs en protéines de quelques tubercules

Protein contents of som tuberous roots

a) Protéines brutes *(crude proteins)* : (6,25 X Nt %)
b) Protéines *(Proteins)* : 6,25 X (amino-acid N + protein N)

	MATIERES SECHE % MF	PROTEINES(a) BRUTES % MS	PROTEINES(b) % MS
Pachyrhizus erosus (dolique tubéreux mexicain)	16	19,25	11
Sphenostylis stenocarpa (dolique tubéreux africain)	—	13,1	6,5
Psophocarpus tetragonolobus (pois carré)	—	18	10,4
Manihot esculenta (manioc)	—	2,9	—
Dioscorea alata (igname)	26,2	7,3	—
Dioscorea cayenensis (igname)	16,1	5,1	—
Dioscorea dumetorum (igname)	16,3	11,7	—
Solanum tuberosum (pomme de terre)	22	9	—

La fraction potéique du tubercule du dolique tubéreux révéle une composition en acides aminés parfaitement équilibrée. On relève cependant, comme chez la plupart des légumineuses, une teneur insuffisante en complexe méthionine-cystéine (tableau 2).

TABLEAU 2

Composition en acides solubles des tubercules de dolique tubéreux selon MARTA EVANS *et al.* (1977)

Soluble amino-acid composition of yam bean tubers after MARTA EVANS et al. *(1977).*

Acides aminés	en p. cent des acides aminés totaux	en p. cent des acides aminés protéiques	Norme FAO recommandée dans l'alimentation
Asp	55,14	12,76	—
Thr	2,68	4,99	2,8
Ser	3,28	6,30	—
Glu	5,37	11,73	—
Pro	2,53	4,40	—
Gly	1,86	4,99	—
Ala	2,56	5,57	—
Val	3,20	8,21	4,2
Met	0,82	1,47	2,2
Ile	2,09	4,84	4,2
Lev	2,91	7,92	4,8
Tyr	1,71	4,69	—
Phe	2,31	5,13	2,8
His	2,53	3,23	2,4
Lys	3,28	7,77	4,2
Arg	7,38	4,99	2
Cyst H	0,45	1,03	—

1.2.- Composition glucidique

Le tubercule, ayant un diamètre compris entre 10 et 15 cm et destiné à la consommation, renferme 15 à 16 p.cent de matière sèche. Sa composition glucidique, sur la base de cette matière sèche, dépend de l'espèce, de l'âge de la plante et des conditions de culture.

Le tubercule est riche en sucres solubles totaux (30 à 35 p.cent) constitués essentiellement de glucose, (10 à 15 p.cent) et de fructose (10 à 15 p.cent). Les sucres non réducteurs sont représentés par le saccharose. Sa teneur se situe ente 5 et 10 p.cent. La teneur en amidon est comprise entre 15 et 25 p.cent.

Les résidus membranaires, constituant les fibres alimentaires, peuvent représenter jusqu'à 10 p.cent de la matière sèche du tubercule (tableau 3).

Selon SRIVASTAVA *et al.* (1973) le tubercule contient aussi du cuivre, du fer, de la niacine (vitamine PP), de la riboflavine (vit. B2), de la thiamine (vit. B1) et de l'acide ascorbique (vit. C).

TABLEAU 3

Teneurs comparées en protéines, glucides solubles, amidon et lignocellulose de quelques tubercules. La pomme de terre est utilisée comme référence. Les valeurs sont exprimées en p. cent de la matière sèche.

Comparaison of contents of proteins, soluble carbohydrates, starch and lignocellulosis of some root crop. Potato is used as a reference. Values are expressed in percentage of dry matter.

PLANTES	PROTEINES	GLUCIDES SOLUBLES	AMIDON	LIGNOCELLULOSE
Dolique tubéreux mexicain (Pachyrhizus erosus)	11 *	30-35	12-25	10
Manioc (Manihot esculenta)	2,9	4,8	86,6	—
Igname (D. alata)	7,3	6,25	80	—
Igname (D. cayenensis)	5,4	6	80	—
Igname (D. dumetorum)	11,3	6	80	—
Dolique tubéreux africain (Sphenostylis stenocarpa)	6,5*	—	—	—
Patate douce (Ipomea batatas)	—	9,1—17	69—72	—
Carotte (Daucus carota)	—	45,6	4,8	7,5—10
Pomme de terre (Solamun tuberosum)	9	traces—10	65—85	1,3—2,7

* Protéines calculées à partir de l'azote aminoacide et protéïque

2 - GOUSSES ET GRAINES

La composition des gousses et des graines n'a pas été déterminée de façon détaillée, ces dernières étant peu utilisées dans l'alimentation à cause de la présence de **roténone**, un poison respiratoire utilisé comme insecticide. HANSBERRY *et al.* (1947) rapportent, dans toutes les parties vertes de la plante, une teneur en roténone comprise entre 0,12 et 0,43 p.cent. Les graines-mêmes du dolique tubéreux contiennent 26,2 p.cent de protéines et 27,3 p.cent de lipides. La composition glucidique n'est pas connue et fera l'objet d'une étude détaillée dans notre laboratoire.

III- UTILISATIONS DES PRINCIPAUX ORGANES DU DOLIQUE TUBEREUX

1- ALIMENTAIRES

Le dolique tubéreux est cultivé essentiellement pour son tubercule qui peut être consommé cru ou cuit. Il ne contient pas de facteur antinutritionnel. Il est produit en Inde et dans certains pays musulmans pour être consommé pendant les mois d'été et les périodes de jeûne du Ramadan (SRIVASTAVA *et al.*, 1973). Au Mexique le tubercule qu'on rencontre sur les marchés à côté des fruits ou d'autres tubercules constitue l'un des mets populaires de la population à faible statut économique.

Le tubercule frais, pelé, coupé en petits morceaux, est consommé directement garni du «chili pepper», ou arrosé de jus de citron ou légèrement salé. Il peut être également cuit.

Les tentatives d'introduction du tubercule auprès de quelques collègues révèlent une bonne acceptabilité du produit. Il peut être consommé cru et râpé à la manière des carottes ou des concombres, assaisonné avec du jus de citron ou une sauce rémoulade.

Coupé en petits dés, on peut utiliser le tubercule dans la confection des desserts comme des salades de fruits en mélange avec du melon, de la pastèque, de la papaye, etc... Cuit, le tubercule remplace avantageusement le fruit de christophine dans la recette du gratin. Sa plus grande richesse en matière sèche dispense du féculent habituellement utilisé comme liant dans la préparation de ce mets.

SCHROEDER (1967), confirmé par BARTOLINI (1986), rapporte que les gousses de 2 semaines après fécondation sont consommées sans danger comme haricots verts aux Philippines et en Amérique centrale. Les gousses pubescentes sont débarrassées de leurs poils (contenant la roténone) en les frottant avec du sable avant de les cuire.

2 - AUTRES UTILISATIONS

Compte tenu de sa richesse en azote (15 à 20 p.cent de protéines), la partie aérienne peut être utilisée comme fourrage ou comme engrais vert (CORTES, 1970).
Dans le cas de son utilisation comme fourrage, les semis en jours longs (mars-juin), pendant lesquels la plante développe une partie aérienne importante, seraient à préconiser. Cette dernière devrait être consommée ou récoltée avant l'induction de la floraison, qui déclenche la synthèse active de la roténone.
Utilisé comme engrais vert, le dolique peut être introduit dans un assolement, intercalé par exemple entre deux cultures d'igname et mis en place immédiatement après la récolte. Broyé et retourné, il constitue un amendement riche en azote organique à minéralisation progressive.
Les graines et gousses mûres sont suffisamment riches en roténone pour être utilisées comme poudre insecticide après broyage.

IV - CULTURE DU DOLIQUE TUBEREUX

1 - CONDITIONS CLIMATIQUES

En Guadeloupe, le dolique tubéreux peut être cultivé tout au long de l'année. C'est une plante rustique craignant l'excès d'humidité et pouvant supporter de longues périodes de sécheresse. En cas de sécheresse prolongée une irrigation doit être apportée pendant les six premières semaines d'installation de la culture. La graine ne semble pas présenter de dormance.
La croissance et le développement de la plante sont fonction des conditions environnementales rencontrées. L'effet de la photopériode a été déjà perçu par MESSIAEN (1975). Ce dernier rapporte qu'un dolique tubéreux, introduit d'Haïti, et semé en Juin accomplit son cycle en 200 jours alors que les mêmes graines semées en janvier produisent des tubercules en 80 jours.
En jours courts un semis fait entre août et novembre permet la récolte de tubercules consommables entre novembre et février.
En jours longs, le cycle peut durer 5 à 7 mois avec la mise en place d'un appareil végétatif important à tiges volubiles, dont le fonctionnement ultérieur assurera à la fois le remplissage des gousses et le grossissement du tubercule. Quelle que soit la date de semis, la récolte se fait entre novembre et février.

2 - PRATIQUES CULTURALES

2.1 - Préparation du sol et semis

Les semis sont faits sur sol ameubli, bien draîné, sur environ 25 cm de profondeur ou sur des billons de 20 à 25 cm de hauteur. La mise en place de la culture se fait à partir des graines qui ne présentent pas de dormance, ce qui permet l'utilisation d'un semoir. Les densités de semis dépendent de la taille des tubercules qu'on veut obtenir.
En jours courts la plante privilégie dès la sixième semaine la production de tubercule :

- Les tubercules de grande dimension sont obtenus avec des semis sur billons distants de 75 cm les uns des autres. Le semis se fait sur billons en laissant 30 cm entre les futurs plants. 20 à 25 kg de graines sont nécessaires par hectare.
- Les tubercules de taille moyenne sont produits avec des semis sur billons distants de 1 m les uns des autres. Les graines sont semées sur double rangée, (sur le crête aplatie du billon) séparée de 20 cm, avec 30 cm entre les plants. 30 à 35 kg de graines sont nécessaires par hectare.

En jours longs les plants doivent être séparés de 60 cm les uns des autres. On peut choisir de laisser la plante courir sur le sol ou de la conduire sur tuteur. Dans ce dernier cas la récolte des graines est grandement facilitée et le rendement en tubercules peut être augmenté de 50 p. cent.

2.2 - Fertilisation

Bien que toutes les légumineuses nécessitent une fumure azotée de démarrage, cette dernière peut être omise dans les sols riches en matière organique qui facilite la mise en place rapide de la fixation symbiotique de l'azote. Nous préconisons alors une fertilisation N-P-K : 0 - 70 - 120 unités par hectare. Sur les sols ferrallitiques, le phosphore peut être apporté exclusivement sous forme de scories de déphosphoration (SCORILOR ou scories THOMAS). Ces scories peuvent contenir jusqu'à 40 p.cent de chaux et 7 p.cent de magnésie, qui servent d'amendement minéral. Le potassium est apporté sous forme de sulfate. Tous les engrais peuvent être apportés avant semis.
Dans les sols pauvres en matière organiques, il est conseillé d'apporter un amendement organique qui ameublit le sol et favorise la symbiose légumineuse- *Thizobium*

2.3 Rendement et récolte des tubercules

Le rendement avoisine 40 tonnes de tubercules par hectare. Pour l'améliorer, ZEPEDA (1971) préconise de couper les inflorescences dès leur apparition. Des ablations de fleurs tous les dix jours sont alors nécessaires. Pour éviter ces interventions décadaires, nous avons pratiqué avec succès une seule ablation des hampes florales après leur développement et avant la formation des gousses. Cette pratique suffit à doubler le rendement. Elle n'est plus justifiée lorsque la production des graines contitue le deuxième objectif de la culture.

Les tubercules et les graines sont récoltés après le dessèchement de la partie aérienne. Toutefois la récolte peut être échelonnée et commencer dès que le tubercule atteint un diamètre compris entre 10 et 15 cm. Une perte de poids importante peut se produire au cours de la conservation, compte tenu de la forte teneur en eau du tubercule. Après le dessèchement de la partie aérienne, les tubercules peuvent être conservés dans le sol jusqu'à la récolte.

3 - MALADIES ET ENNEMIS DE LA CULTURE

Il est signalé au Mexique et en Amérique Centrale une maladie bactérienne (tache foliaire) et deux maladies fongiques qui causent des dégâts mineurs à importants sur cette plante. L'attaque des insectes est faible et intervient souvent entre le deuxième et le troisième mois. Un traitement au Decis permet de la juguler. Plus tard, l'effet insecticide de la roténone contrôle parfaitement toutes les autres attaques. Cependant deux insectes causant des pertes non négligeables au niveau de la partie aérienne ont été signalés au Mexique ; il s'agit, d'une part, de *Thecla jebus* dont les larves attaquent les bourgeons floraux et les jeunes fruits, et, d'autre part, de *Ferrisia virgata*, un aleurode qui transmet un virus à mosaïque.

V - CONCLUSION

La culture du dolique tubéreux aux Antilles est intéressante à plusieurs titres :

- En tant que légumineuse, il couvre ses propres besoins en azote par fixation biologique de l'azote et enrichit le sol en composés organiques azotés.
- Il fournit un tubercule alimentaire utilisable aussi bien dans l'alimentation humaine et animale. L'absence de facteur antinutritionnel et la digestibilité de son amidon sans traitement constitue des qualités qu'on rencontre rarement chez les autres tubercules tropicaux.
- La partie aérienne, riche en protéines, peut être utilisée comme fourrage avant la floraison.
- Enfin c'est une plante rustique, capable de contrôler les attaques aériennes des insectes grâce à la présence de la roténone dans les parties vertes. Cette substance chimique interdit la consommation des gousses et des graines matures.

REFERENCES

BARTOLINI P.U.,1986 (communication personnelle). Philippine root crop research and training center.

CLAUSEN T.T., 1944 - A botanical study of the yam beans (*Pachyrhizus*). *Cornell Experiment station. Memor.* 264.

CORTES B.P., 1970 - Cultivo de la jicama. *Novedades horticolas* 15, 31-34.

HANSBERRY R., CLAUSEN R.T., NORTON L.B., 1947 - Variations in the chemical composition and insecticidal properties of the yam bean (*Pachyrhizus*). *J. Agric. Res.* 74, 58-64.

MARTA EVANS I., BOULTER D., EAGLESHAM A.R.J., DART P.J., 1977 - Protein content and protein quality of tuberous roots of some legumes determined by chemical methods. *Qual. Plant-Pl. Fds. Hum. Nutr.* 27, 275-285.

MESSIAEN C.M., 1975 - *Le potager tropical. 3 : Cultures spéciales.* PUF, 476-478.

SCHROEDER C.A., 1967 - The jicama, a root crop from Mexico. *Ann. Soc. Hortic. Sci.* 11, 65-71.

SIRAVASTAVA G.S., SHUKLA D.S., AWAASTHI D.N., 1973 - We can grow sankalu in the plains of Uttar Pradesh. *Indian farming* 33, 39.

ZEPEDA H.A., 1971 - *Effecto de la desfloracion de la jicama sobre el rendimiento.* Departemento de hortalizas. INIA. SAG. CIAB celoya GTO Mexico.

Bulletin Agronomique des Antilles et de la Guyane, 8, 49,51, 1988

LE NEMATODE A GALLES *MELOIDOGYNE*, UN DANGEREUX ENNEMI DES CULTURES

CASTAGNONE-SERENO Ph.

INRA - Centre de Recherches agronomiques des Antilles et de la Guyane,
Station de Zoologie et de Lutte biologique, Laboratoire de Nématologie
BP 1232, 97184 POINTE A PITRE Cedex

RESUME

Parmi les nématodes phytoparasites, le nématode à galles *(Meloidogyne incognita)* est particulièrement dangereux pour un grand nombre de productions agricoles. Le cycle et les moyens de contrôle sont résumés dans cette note.

SUMMARY

Among the plant parasitic nematodes, the root knot nematode (Meloidogyne incognita) *is particularly dangerous to a wide spectrum of productions. The cycle and the control means are summarized in this note.*

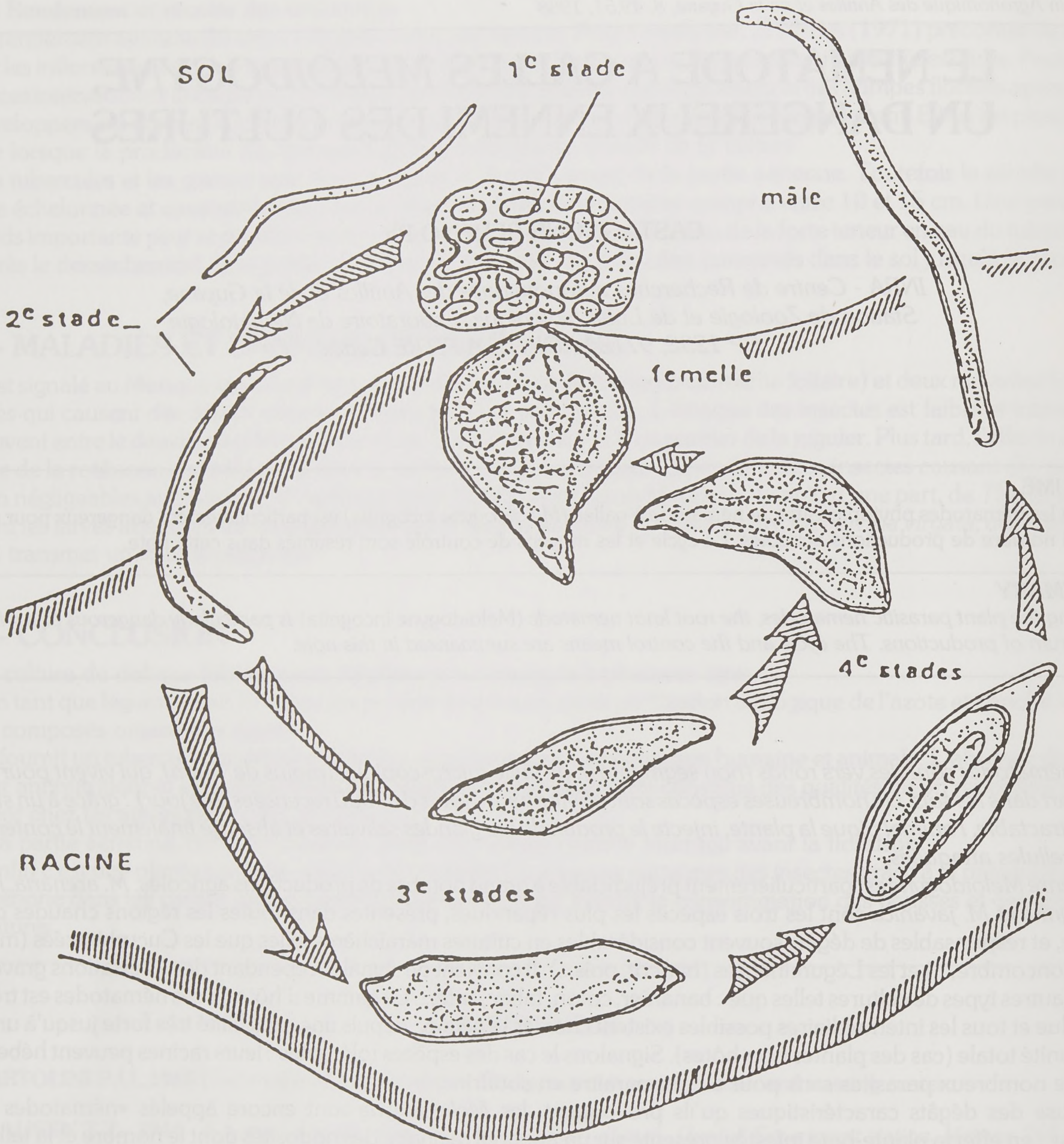
Les nématodes sont des vers ronds (non segmentés), de taille microscopique (moins de 1 mm), qui vivent pour la plupart dans les sols. De nombreuses espèces sont phytophages (plus de 3000 recensées à ce jour) : grâce à un stylet rétractable, l'animal pique la plante, injecte le produit de ses glandes salivaires et absorbe finalement le contenu des cellules attaquées.

Le genre Meloidogyne est particulièrement préjudiciable à grand nombre de productions agricoles. *M. arenaria, M. incognita* et *M. javanica* sont les trois espèces les plus répandues, présentes dans toutes les régions chaudes du globe, et responsables de dégâts souvent considérables en cultures maraîchères telles que les Cucurbitacées (melon, concombre,...) et les Légumineuses (haricot, pois...). Il convient de signaler cependant des infestations graves sur d'autres types de cultures telles que : bananier, coton, tabac, café,... La gamme d'hôte de ces nématodes est très étendue et tous les intermédiaires possibles existent chez les végétaux, depuis une sensibilité très forte jusqu'à une immunité totale (cas des plantes non-hôtes). Signalons le cas des espèces tolérantes : leurs racines peuvent héberger de nombreux parasites sans pour autant paraître en souffrir.

A cause des dégâts caractéristiques qu'ils provoquent, les *Meloidogyne* sont encore appelés «nématodes à galles» ; en effet la plante-hote infestée présente sur un appareil racinaire des nodosités dont le nombre et la taille dépendent à la fois de la sensibilité du végétal et de l'intensité de l'attaque. Cette réaction s'observe après la pénétration de la larve et du fait des piqûres qu'elle occasionne : il y a différenciation de cellules géantes polynucléées à partir du péricycle, puis hyperplasie et hypertrophie généralisée des tissus environnants qui conduisent à la formation de la galle typique. Si l'extériorisation de l'attaque au niveau du développement aérien de la plante est souvent plus discrète (on peut observer un flétrissement local ou généralisé qui traduit la mauvaise efficience du système racinaire), il n'en va pas de même des pertes de rendement constatées.

Le cycle de développement des *Meloidogyne* est aujourd'hui bien connu (fig. 1) : la première mue s'effectue dans l'oeuf, l'éclosion libère donc une larve de deuxième stade (L2). Celle-ci constitue la forme infestante qui va pénétrer dans les jeunes racines pour y poursuivre son développement. A l'issue de trois mues supplémentaires, la différenciation sexuelle est réalisée, donnant d'une part des mâles filiformes qui quittent les tissus de l'hôte après avoir déchiré l'exuvie du dernier stade larvaire, et d'autre part des femelles piriformes ou sphériques qui restent dans la racine (les *Meloidogyne* sont des **endoparasites**, ou parasites internes). A maturité sexuelle, ces femelles rejettent leur ponte (de 500 à 1500 oeufs en moyenne), entourée de mucilage, à l'extérieur de la galle. Le rôle essentiel de cette substance gélatineuse est d'assurer une protection des oeufs contre la dessication, et de permettre ainsi leur conservation en sol sec. Même si des accouplements peuvent êtres observés *in vivo*, ils ne conduisent qu'exceptionnellement à une fécondation, la reproduction des principales espèces de *Meloidogyne* s'effectuant par **parthé-**

FIGURE 1 : le cycle de développement des nématodes du genre *Meloidogyne*



nogenèse mitotique obligatoire. La durée du cycle de ce parasite est très variable, mais trois semaines sont suffisantes en conditions optimales de température (28-30 °C) et d'humidité du sol ; plusieurs générations peuvent alors se succéder rapidement, ce qui conduit vite à des niveaux d'infestation considérables. La nature du sol est aussi un élément important quant à la gravité des attaques : le déplacement des L2 est facilité en sol léger, alors que les hautes teneurs en argile ou en matière organique gènent les mouvements, et parfois même le développement des nématodes.

Ce bref aperçu permet de souligner que de nombreux facteurs favorables aux *Meloidogyne* existent en milieu tropical, ce qui explique - au moins en partie - les très fortes infestations souvent observées, et justifie la mise en oeuvre de procédés de lutte adaptés et efficaces.

Sauf dans quelques cas très particuliers, l'éradication des *Meloidogyne* n'est pas envisageable, du fait de leur dissémination dans le sol et de leurs possibilités de résistance aux contraintes extérieures. Dans ces conditions, deux stratégies complémentaires peuvent être préconisées pour minimiser l'impact de ces parasites : d'une part la diminution des niveaux de populations sous un seuil de nuisibilité (souvent mal défini), d'autre part la plus ou moins grande réduction des attaques.

Pour cela, diverses méthodes de lutte s'offrent au praticien, et peuvent être conduites séparément, successivement ou conjointement selon les situations :

- La **prophylaxie**, qui consiste en une élimination de tous les «réservoirs» potentiels de nématodes (résidus de cultures, mauvaises herbes,...)
- Les **traitements chimiques** (emploi de nématicides de contact ou systémiques, fumigants ou non : du fait des dangers potentiels non négligeables qu'ils représentent, il convient de bien raisonner leur utilisation, qui demande une réelle technicité) ou **physiques** (utilisation de la vapeur, solarisation sous mulch plastique,...)
- Les **rotations culturales,** qui alternent plantes-hôtes et non hôtes afin d'abaisser le niveau d'inoculum présent dans le sol
- L'emploi de **variétés résistantes,** qu'il est nécessaire d'utiliser avec précaution : les *Meloidogyne* présentent un pouvoir d'adaptation remarquable, renforcé par l'existence, à l'état naturel, de nombreuses races biologiques de virulence variable, ce qui leur permet de contourner rapidement les résistances monofactorielles issues de la sélection
- La **lutte biologique,** à l'aide de champignons nématophages notamment (des genres *Arthrobotrys*, *Paecilomyces* et *Verticillium* en particulier).

Souvent plus progressives, donc moins «spectaculaires», les solutions «douces» sont cependant de plus en plus encouragées aujourd'hui, car elles assurent un assainissement plus durable du sol, tout en ne bouleversant pas de façon grave et irréversible l'équilibre de ce milieu, déjà fragilisé par l'ensemble des autres pratiques culturales intensives.

BULLETIN D'ABONNEMENT

Ce bulletin agronomique des Antilles et de la Guyane paraît trois fois par an.
L'abonnement est fixé à 50 F pour 3 numéros
Les numéros spéciaux, de prix variable, sont en supplément, et expédiés à la demande.

Je soussigné _____

(Firme ou organisme) _____

Adresse _____

Ville _____

Code postal _____

Pays _____

souscris un abonnement pour 3 (trois) numéros du Bulletin Agronomique des Antilles et de la Guyane, et joins le règlement de cinquante francs par :

Chèque ☐ *Chèque postal* ☐

à l'ordre de INRA REGIS CR PETIT BOUR
(CCP n° 8021 03 Z BTE)

ou en espèces (sur place).

DATE ET SIGNATURE